ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie - Redactie :

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

4000 LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chéra — TEL. (04) 52.71.50

DECEMBRE 1971 — Mensuel — N° 12 — Maandelijks — DECEMBER 1971

ANNALEN DER MIJNEN VAN BELGIE

OFFICIEEL ORGAAN

van het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven en van de Administratie der Mijnen

Uitgever : EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES
Borrensstraat, 35-43 - 1050 Brussel - Tel. 47.38.52 - 48.27.84

BERICHT

De Annalen der Mijnen van België verschijnen maandelijks. In 1971 werden 1472 bladzijden tekst alsmede talrijke tabellen buiten tekst gepubliceerd.

Het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven neemt de taak van het bestuur en de redactie van het tijdschrift op zich. Dit laatste vormt een wezenlijk arbeidsinstrument voor een groot aantal nationale bedrijven dank zij het verspreiden en het algemeen bruikbaar maken van een zeer rijke documentatie :

1) Zeer recente statistieken betreffende België en de aangrenzende landen.

2) Originele memories, gewijd aan al de problemen van de extractieve nijverheden, de kolen- en de ijzer- en staalnijverheid, de chemische nijverheid en andere, onder haar veelvoudige technische, economische, sociale, statistische en financiële aspekten.

3) Regelmatige verslagen — principieel jaarlijkse — opgesteld door bevoegde personaliteiten, betreffende bepaalde grote problemen zoals de mijntechniek in 't algemeen, de veiligheid in de mijnen, de mijnhygiëne, de evolutie van de sociale wetgeving, de statistiek van de mijnen, van de groeven, van de ijzer- en staalnijverheid, van de agglomeratenfabrieken voor België en aangrenzende landen, de toestand van de steenkolennijverheid over de gehele wereld, enz.

4) Vertalingen, samenvattingen of ontledingen van aan buitenlandse tijdschriften ontleende artikelen.

5) Een bibliografische inhoudsopgave, opgesteld na grondig onderzoek van alle publicaties ter wereld die betrekking hebben op de door de Annalen der Mijnen behandelde onderwerpen.

Elk artikel wordt voorafgegaan van een beknopte samenvatting in 't Frans, in 't Nederlands, in 't Duits en in 't Engels.

Bovendien ontvangt ieder abonnee een verzameling getiteld « Administratie en Rechtspraak » en die — in onderscheiden bundels in een rekbare gekartoneerde omslag — de gezamenlijke wetten, besluiten, reglementen, omzendbrieven, beslissingen van paritaire comité's en van internationale arbeidsconferenties publiceert, alsmede alle andere voor de exploitant nuttige administratieve bescheiden. Deze documentatie betreft niet alléén de steenkolennijverheid, doch ook de staalnijverheid, de metaalnijverheid in 't algemeen, de cokes- en synthese nijverheid, de groeven, de elektriciteit, het gas, de aardolie, het water en de springstoffen.

De abonnees van de « Annalen der Mijnen » bekomen insgelijks, kosteloos en op aanvraag, de door het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven opgestelde technische tijdschriften : « Mijnen en Groeven », « Valorisatie en Aanwending van Brandstoffen ». Het volstaat een aanvraag te richten tot INIEX, Bois du Val-Benoît, rue du Chéra, Liège.

* * *

N.B. — *Men abonneert zich door de som van 915 F (BTW inbegrepen) (920 Belgische Franken voor het buitenland) over te schrijven op de postrekening nr 10.48.29 van « Editions Techniques et Scientifiques », Borrensstraat, 35-43, te 1050 Brussel.*

Alle abonnementen nemen aanvang van 1 januari af.

Men bekomt, kosteloos en op aanvraag, de publiciteitstarieven alsmede een proefaflevering.

ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie - Redactie :

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

4000 LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chéra — TEL. (04) 52.71.50

DECEMBRE 1971 Mensuel — N° 12 — Maandelijks **DECEMBER 1971**

ANNALES DES MINES
DE BELGIQUE

n° 12 — décembre 1971

ANNALEN DER MIJNEN
VAN BELGIE

nr. 12 — december 1971

Direction-Rédaction :
INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie-Redactie :
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

4000 LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chéra — TEL. (04) 52.71.50

Sommaire - Inhoud

EDITION - ABONNEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABONNEMENTEN - ADVERTENTIES
1050 BRUXELLES • EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES • 1050 BRUSSEL
Rue Borrens, 35-43 - Borrensstraat — TEL. 48.27.84 - 47.38.52

Dépôt légal : D/1971/0168

Wettelijke depot : D/1971/0168

MINES DE HOUILLE - STEENKOLENMIJNEN

BASSINS MINIERS / MIJNBEKKENS — Périodes / Perioden	Production nette / Netto produktie t	Consomm. propre et Fournit. au pers. / Eigen verbr. en levering aan het pers.	Stocks / Voorraden t	Jours ouvrés / Gewerkte dagen	PERSONNEL — PERSONEEL: Nombre d'ouv. présents / Aantal aanwezig arb. — Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Indices - Indices: Taille / Pijler	Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Rendement (kg) / Rendement (kg): Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Présences (1) / Aanw. (%): Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Mouvem. main-d'œuvre / Werkkrachten schomm.: Belges / Belgen	Etrangers / Vreemdel.	Total / Totaal	Grisou capté et valorisé / Opgevangen en gevaloriseerd mijngas m³ à 8.500 kcal 0° C - 760 mm Hg
Hainaut - Henegouwen	228.960	18.343	109.002	22,00	5.020	7.430	0,204	0,501	0,759	2.000	1.318	70,19	74,61	— 31	— 11	— 42	
Liège - Luik	88.463	8.929	66.359	21,02	2.431	3.641	0,248	0,629	0,932	1.591	1.073	75,16	79,21	— 21	— 27	— 48	2.729.917
Campine - Kempen	611.552	65.313	90.982	22,00	11.454	15.765	0,109	0,408	0,566	2.448	1.768	75,37	87,77	— 57	+ 59	+ 2	1.685.923
Le Royaume - Het Rijk	928.975	92.585	266.343	21,87	19.018	26.942	0,146	0,452	0,648	2.212(3)	1.543(3)	79,61	82,68	— 109	+ 21	— 88	4.415.840(2)
1971 Août - Augustus	837.638	66.246	257.563	21,22	17.267	24.893	0,142	0,445	0,653	2.246	1.538	81,31	84,03	— 50	— 308	— 358	4.059.764
Juillet - Juli	595.846	52.109	274.984	14,08	17.478	24.937	0,133	0,442	0,657	2.161	1.522	83,27	85,69	+ 53	— 30	+ 23	4.229.557
1970 Septembre - September	1.019.934	99.536	237.875	21,72	20.129	28.463	0,153	0,435	0,627	2.297	1.595	80,29	83,31	— 101	— 236	— 337	5.705.883
1970 M.M.	946.858	93.227	214.909	18,80	21.479	[illegible]	0,157	0,438	0,625	2.284	1.599	83,13	85,37	— 151	— 146	— 297	4.555.460
1968 M.M.	1.233.846	94.468	1.735.082	20,28	30.101	40.787	0,184	0,506	0,705	1.976	1.418	83,55	85,55	— 200	— 315	— 515	5.393.912
1967 M.M.	1.369.570	96.697	2.643.697	20,31	35.131	47.637	0,202	0,541	0,748	1.847	1.336	85,14	86,78	— 208	— 382	— 590	5.886.368
1966 M.M.	1.458.276	104.342	3.045.509	19,72	40.231	54.455	0,219	0,569	0,787	1.758	1.270	85,07	86,66	— 435	— 617	—1052	4.938.413
1964 M.M.	1.775.376	118.885	1.488.665	21,33	50.710	68.032	0,237	0,635	0,866	1.574	1.155	83,71	85,66	— 291	+ 323	+ 32	5.514.722
1962 id.	1.768.804	124.240	1.350.544	21,56	52.028	71.198	0,224	0,610	0,853	1.624	1.156	81,17	83,82	— 411	+ 2	— 409	5.848.183
1960 id.	1.872.443	176.243	6.606.610	20,50	51.143	71.460	0,268	0,700	0,983	1.430	1.018	81,18	83,70	— 753	— 745	—1498	5.702.727
1956 id.	2.455.079	254.456	179.157	23,43	82.537	112.943	0,35	0,86	1,19	1.156	838	84,21	86,29	— 357	— 300	— 657	7.443.776
1948 id.	2.224.261	229.373	840.340	24,42	102.081	145.366	—	1,14	1,64	878	610	—	85,88	—	—	—	—
1938 id.	2.465.404	205.234	2.227.260	24,20	91.945	131.241	—	0,92	1,33	1.085	753	—	—	—	—	—	—
1913 id.	1.903.466	187.143	955.890	24,10	105.921	146.084	—	1,37	1,89	731	528	—	—	—	—	—	—
1971 Semaine du 18-12 au 24-12 / Week van 18-12 tot 24-12	203.294	—	416.178	4,64	18.553	26.231	—	—	—	2.194	1.551	71,00	74,00	—	—	—	—

N. B. — (1) Uniquement les absences individuelles. — Alléén individuële afwezigheid.
(2) Dont environ 5 % non valorisé. — Waarvan ongeveer 5 % niet gevaloriseerd.
(3) Sans les effectifs de maîtrise et de surveillance : Fond : 2.546 — Fond et surface : 1.739. — Zonder de sterkte van meester- en toezichtspersoneel : Ondergrond : 2.546 — Onder- en bovengrond : 1.739.

BELGIQUE / BELGIE — FOURNITURE DE CHARBONS BELGES AUX DIFFERENTS SECTEURS ECONOMIQUES / LEVERING VAN BELGISCHE STEENKOLEN AAN DE VERSCHEIDENE ECONOMISCHE SECTORS t — SEPTEMBRE 1971 / SEPTEMBER 1971

PERIODES / PERIODEN	Foyers domestiques, artisanat, commerce, administrations publiques / Huisbrand, kleinbedrijf, handel, openbare diensten	(2)	Cokeries / Cokesfabrieken	Fabriques d'agglomérés / Agglomeratenfabr.	Centrales électr. publiques / Openbare elektr. centrales	Sidérurgie / Ijzer- en staalnijverheid	Fabrications métall. / Metaalverwerkende nijverheden	Métaux non ferreux / Non-ferro metalen	Chimie / Chemische nijverh.	Chemins de fer et autres transports / Spoorwegen en ander vervoer	Textiles, habillement, cuir / Textiel, kleding, leder	Denr. alim., boissons, tabacs / Voedingswaren, dranken, tabak	Produits minéraux non métalliques / Niet metalen delfstoffen	(3)	Pâtes à papier, papier / Papierpulp, papier	Industries diverses / Allerlei nijverheidstakken	Exportations / Uitvoer	Total du mois / Tot. v. d. maand
1971 Septembre - September	85.824		482.838	39.960	166.836	15.322	1.060	6.803	227	1.476	374	1.705	4.288		4.823	1.728	33.826	844.090
Août - Augustus	75.877		472.223	34.285	159.126	13.337	1.322	4.788	170	1.178	68	1.868	4.110		2.358	1.292	33.311	805.313
Juillet - Juli	41.777		78.449	17.261	98.227	8.800	853	1.063	89	643	8	1.960	3.004		4.458	784	30.963	621.134
1970 Septembre - September	107.151		525.318	54.060	188.361	11.547	2.018	12.052	195	3.402	176	3.545	7.151		4.273	3.695	49.760	972.704
M.M.	112.550		464.180	54.101	18.468	11.596	19.132	10.100	425	2.370	388	4.161	6.725		4.191	4.359	44.102	925.190
1969 M.M.	132.890		519.889	51.651	271.629	13.387	2.502	12.188	374	2.630	521	5.564	9.328		4.790	3.035	74.823	1.105.199
1968 M.M.	166.544		510.582	63.687	316.154	10.976	2.595	10.189	1.129	3.241	588	6.703	11.598		4.382	3.566	95.376	1.207.310
1967 M.M.	179.557		511.078	66.778	322.824	12.848	3.358	12.199	1.900	3.861	1.033	5.946	17.630		4.454	4.134	125.871	1.273.471
1966 M.M.	174.956	12.534	466.091	76.426	334.405	13.655	4.498	15.851	6.366	7.955	1.286	5.496	15.996	11.063	5.558	14.288	99.225	1.265.649
1964 M.M.	217.027	14.940	526.285	112.413	294.529	8.904	7.293	21.429	13.140	23.176	2.062	13.632	22.867	57.211	10.527	15.150	169.731	1.530.316
1962 M.M.	278.231	13.871	597.719	123.810	341.233	8.112	10.370	21.796	23.376	45.843	3.686	17.082	26.857	65.031	13.549	20.128	223.832	1.834.526
1960 M.M	266.847	12.607	619.271	84.395	308.910	11.381	8.089	28.924	18.914	61.567	6.347	20.418	38.216	58.840	14.918	21.416	189.581	1.770.641
1956 M.M.	420.304	15.619	599.722	139.111	256.063	20.769	12.197	40.601	41.216	91.661	13.082	30.868	64.446	71.682	20.835	32.328(1)	353.828	2.224.332
1952 M.M.	480.657	14.102	708.921 (1)		275.218	34.685	16.683	30.235	37.364	123.398	17.838	26.645	63.591	81.997	15.475	60.800	209.060	2.196.669

N. B. — (1) Y compris le charbon fourni aux usines à gaz. — Daarin begrepen de aan de gasfabrieken geleverde steenkolen.
(2) Fourniture aux administrations publiques. — Levering aan de openbare diensten.
(3) Fourniture aux cimenteries. — Levering aan de cementfabrieken.

GENRE PERIODE / AARD PERIODE	Fours en activité / Ovens in werking: Batteries Batterijen	Fours Ovens	Charbon - Steenkolen (t): Reçu - Ontv.: Belge Inheemse	Etranger Uitheemse	Enfourné In de oven geladen	Huiles combustibles Stookolie (t)	COKE - COKES (t): Production - Produktie: Gros coke Dikke cokes > 80 mm	Autres Andere	Total Totaal	Consomm. propre Eigen verbruik	Livr. au personnel Levering aan pers.	Débit - Afzet: Sect. domest., artisanat et admin. publ. / Huis. sektor, kleinbedrijf en openb. diensten (2)	(3)	Sidérurgie Ijzer- en staalnijverheid	Centr. électr. publiques Openb. elektr. centrales	Transports Vervoer	Autres secteurs Andere sektors	Exportation Uitvoer	Total Totaal	Stock fin de mois Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeid.
Sidér. - V. staalfabr.	32	1.257	388.469	246.070	634.539	(4)	395.540	79.421	474.961	6	2.255		—	—	—	—	—	—	—	133.660	2.893
Autres - Andere . .	9	121	86.957	56.906	143.863	(4)	84.617	22.250	106.867	1	6		—	—	—	—	—	—	—	52.600	250
Le Royaume - Het Rijk	41	1.378	475.426	302.976	778.402	(4)	480.157	101.671	581.828	7	2.261		3.733	518.436	—	1.053	35.743	55.132	614.097	186.260	3.143
1971 Août - Aug. .	41	1.378	436.106	231.412	759.504	(4)	465.381	115.843	581.224	14	1.557		2.446	469.227	—	846	30.081	46.045	548.645	219.316	3.139
Juillet - Juli. .	41	1.378	442.814	310.037	790.000	(4)	493.618	121.162	603.780	164	877		1.204	505.229	—	759	26.644	55.493	589.329	510.258	3.161
1970 Sept. - Sept. .	41	1.379	514.839	309.331	780.018	(4)	486.500	116.776	603.276	55	3.161		7.110	492.867	—	519	47.473	65.090	609.059	137.778	3.012
1970 M.M. . . .	42	1.378	471.981	335.828	771.875	(4)	483.060	110.208	593.267	196	2.830		6.162	486.084	39	1.176	41.698	50.362	585.521	688.236	3.041
1969 M.M. . . .	41	1.379	515.282	266.488	781.952	(4)	503.144	100.930	604.075	367	3.066		9.084	513.846	21	903	39.480	40.250	563.335	82.874	3.039
1968 M.M.	43	1.431	510.733	269.531	785.596	(4)	494.007	109.853	603.590	282	3.397		11.318	493.621	29	1.186	40.536	55.880	502.570	118.142	3.165
1967 M.M. . . .	43	1.442	501.276	247.575	744.976	1.210	463.687	107.755	571.442	466	4.173		10.678	454.308	362	928	41.099	64.028	571.403	132.940	3.289
												(2)	(3)								
1966 M.M.	46	1.500	465.298	283.631	757.663	1.468	461.970	118.145	580.115	1.306	5.142	11.595	1.342	442.680	117	1.010	44.278	66.884	567.906	158.726	3.524
1964 M.M.	49	1.581	520.196	283.612	805.311	840	485.178	131.291	616.429	1.759	5.640	13.562	1.833	483.554	83	1.209	48.159	59.535	607.935	161.531	3.998
1962 M.M.	43	1.439	581.012	198.200	778.073	951	481.665	117.920	599.585	6.159	5.542	14.405	2.342	473.803	159	1.362	46.384	53.450	591.905	217.789	4.310
1960 M.M.	51	1.668	614.508	198.909	811.811	23.059(1)	502.323	124.770	627.093	7.803	5.048	12.564	2.973	468.291	612	1.234	49.007	82.218	616.899	269.877	3.821
1956 M.M.	44	1.530	601.931	196.725	784.875	10.068(1)	492.676	113.195	605.871	7.228	5.154	15.538	5.003	433.510	1.918	2.200	56.636	76.498	591.308	87.208	4.137
1948 M.M.	47	1.510	454.585	157.180	611.765	—	373.488	95.619	469.107	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.463
1938 M.M.	56	1.669	399.063	158.763	557.826	—	—	—	366.543	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.120
1913 M.M.	—	2.898	233.858	149.621	383.479	—	—	—	293.583	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.229

N.B. — (1) En hl. - In hl. — (2) Secteur domestique et artisanat - Huisbrand en kleinbedrijf. — (3) Administrations publiques - Openbare diensten. — (4) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

BELGIQUE / BELGIE — COKERIES / COKESFABRIEKEN

GENRE PERIODE / AARD PERIODE	Gaz - Gas 1.000 m³, 4.250 kcal, 0° C, 760 mm Hg: Production Produktie	Consomm. propre Eigen verbruik	Débit - Afzet: Synthèse Ammon. fabr.	Sidérurgie Staalnijverh.	Autres industr. Andere bedr.	Distrib. publ. Stadsgas	Sous-produits Bijprodukten (t): Goudron brut Ruwe teer	Ammoniaque Ammoniak	Benzol
Sidérurg. - V. staalfabrieken .	210.952	107.751	20.126	85.335	28.721	3.322	16.061	4.052	3.813
Autres - Andere	50.871	23.236	—	—	26.301	—	4.145	879	370
Le Royaume - Het Rijk . .	261.823	130.987	20.126	85.335	55.022	3.322	20.206	4.931	4.183
1971 Août - Augustus	263.707	135.970	23.184	65.680	61.204	3.363	21.192	4.714	3.984
Juillet - Juli	269.959	137.727	18.868	86.204	57.017	3.433	21.863	4.979	4.168
1970 Septembre - September. .	270.131	131.237	19.181	90.022	36.826	31.045	18.349	4.113	4.395
1970 Juin - Juni	264.156	132.455	19.397	80.926	24.615	44.077	19.471	3.995	4.586
1969 M.M.	266.093	131.627	22.652	83.604	12.529	60.304	20.527	5.141	5.366
1968 M.M	273.366	131.861	32.096	81.331	7.286	76.002	21.841	5.874	5.567
1967 M.M.	260.580	122.916	36.041	78.819	4.197	75.772	21.176	6.229	4.923
1966 M.M.	262.398	124.317	47.994	71.338	7.323	76.315	21.297	6.415	5.053
1964 M.M.	282.815	132.949	75.748	69.988	6.267	77.530	23.552	6.764	5.470
1962 M.M.	280.103	128.325	69.423	17.162	7.589	82.950	23.044	6.891	5.239
1960 M.M.	283.038	133.434	80.645	64.116	12.284	77.950	22.833	7.043	5.870
1956 M.M.	267.439	132.244	78.704	56.854	7.424	72.452	20.628	7.064	5.569
1948 M.M.	105.334	—	—	—	—	—	16.053	5.624	4.978
1938 M.M	75.334	—	—	—	—	—	14.172	5.186	4.63f

FABRIQUES D'AGGLOMERES — SEPTEMBRE 1971 / AGGLOMERATENFABRIEKEN — SEPTEMBER 1971

PERIODE / PERIODE	Production - Produktie (t): Boulets Eierkolen	Briquettes Briketten	Total Totaal	Consommation propre Eigen verbruik (t)	Livraison au personnel Lever. aan het personeel (t)	Mat. prem. Grondstoffen (t): Charbon Steenkool	Brai Pek	Ventes et cessions Verkocht en afgestaan (t)	Stock fin du mois Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeid.
1971 Sept. - Sept.	36.624	6.247	66.512	959	16.110	87.377	7.168	23.789	25.654	186
Août - Aug.	33.722	2.405	36.127	1.846	9.360	35.578	2.688	24.573	21.989	—
Juillet - Juli.	17.156	535	17.691	324	5.106	17.514	1.586	10.605	21.641	—
1970 Sept. - Sept.	60.166	2.890	63.056	1.463	14.640	59.271	4.724	48.342	24.917	208
M.M. . . .	59.178	2.920	62.098	2.101	16.990	58.556	4.751	43.469	24.951	230
1969 M.M. . .	62.954	3.165	66.119	2.318	15.132	58.289	5.564	49.335	21.971	268
1968 M.M. . .	64.766	3.820	68.586	3.364	14.784	65.901	5.404	51.061	30.291	316
1967 M.M. . .	67.755	4.632	72.387	4.460	13.332	68.756	5.983	55.594	37.589	438
1966 M.M. . . .	75.315	5.645	80 950	2.316	16.191	78.302	6.329	65.598	48.275	482
1964 M.M. . . .	109.081	10.337	119.418	2.425	17.827	85.138	7.124	70.576	37.623	478
1962 M.M. . . .	119.386	14.134	133.520	2.920	16.708	127.156	10.135	114.940	5.315	577
1960 M.M. . . .	77.240	17.079	94.319	2.282	12.191	84.464	7.060	77.103	32.920	473
1956 M.M. . . .	116.258	35.994	152.252	3.666	12.354	142.121	12.353	133.542	4.684	647
1948 M.M. . . .	27.014	53.384	80.848	—	—	74.702	6.625	—	—	563
1938 M.M. . . .	39.742	102.948	142.690		—	129.797	12.918	—	—	873
1913 M.M. . . .	—	—	217.387		—	197.274	—	—	—	1.911

BELGIQUE **BRAI** SEPTEMBRE 1971
BELGIE **PEK t** SEPTEMBER 1971

PERIODE	Quantités reçues - Ontvangen hoeveelheden: Orig. indig. - Inh. oorspr.	Importations - Invoer	Total - Totaal	Consomm. totale - Totaal verbruik	Stock fin du mois - Voorr. einde maand	Exportations - Uitvoer
1971 Sept. - Sept.	7.480	—	7.480	7.168	6.674	1.129
Août - Augustus.	2.977	—	2.977	2.688	7.124	778
Juillet - Juli	1.084	—	1.084	1.586	6.825	358
1970 Sept. - Sept.	4.531	317	4.848	4.724	6.100	398
M.M.	4.594	168	4.762	4.751	6.530	193
1969 M.M.	5.187	6	5.193	5.564	8.542	—
1968 M.M.	4.739	86	4.825	5.404	14.882	274
1967 M.M.	4.400	40	4.440	5.983	23.403	482
1966 M.M.	4.079	382	4.461	6.329	46.421	398
1964 M.M.	6.515	7.252	13.767	9.410	82.198	1.080
1962 M.M.	8.832	1.310	10.142	10.135	19.963	—
1956 M.M.	7.019	5.040	12.059	12.125	51.022	1.281
1952 M.M.	4.624	6.784	11.408	9.971	37.357	2.014

BELGIQUE **METAUX NON-FERREUX** SEPTEMBRE 1971
BELGIE **NON FERRO-METALEN** SEPTEMBER 1971

PERIODE	Produits bruts - Ruwe produkten: Cuivre - Koper (t)	Zinc - Zink (t)	Plomb - Lood (t)	Etain - Tin (t)	Alum., Antim., Cadm., etc (t) - Alum., Antim., Cadm., enz. (t)	Poussières de zinc (t) - Zinkstof (t)	Total - Totaal (t)	Argent, or platine, etc. - Zilver, goud, plat., enz. (kg)	Demi-finis - Half. pr.: Mét. préc. exc. - Edele metalen uitgezonderd (t)	Argent, or, platine, etc. - Zilver, goud, plat., enz. (kg)	Ouvriers occupés - Te werk gestelde arbeiders
1971 Sept. - Sept.	26.626	18.336	6.633	548	373	3.781	56.297	73.566	42.464	3.986	15.677
Août - Augustus.	27.783	17.843	7.643	489	379	3.802	57.939	80.542	35.831	3.746	15.788
1970 Sept. - Sept.	30.054	18.671	7.486	465	428	3.686	60.790	51.520	39.013	4.216	17.766
M.M.	29.423	19.563	3.707	477	585	8.673	62.428	76.259	36.333	3.320	16.689
1969 M.M.	25.077	21.800	9.366	557	594		57.393	121.561	36.007	2.451	16.462
1968 M.M.	28.409	20.926	9.172	497	482		59.486	85.340	32.589	1.891	15.881
1967 M.M.	26.489	18.944	8.983	514	419		55.349	41.518	29.487	1.981	16.330
1966 M.M.	25.286	20.976	7.722	548	596		55.128	37.580	32.828	2.247	18.038
1964 M.M.	23.844	18.545	6.943	576	640		50.548	35.308	29.129	1.731	17.510
1962 M.M.	18.453	17.180	7.763	805	638		44.839	31.947	22.430	1.579	16.461
1956 M.M.	14.072	19.224	8.521	871	648		43.336	24.496	16.604	1.944	15.919
1952 M.M.	12.035	15.956	6.757	850	557		36.155	23.833	12.729	2.017	16.227

BELGIQUE-BELGIE **SIDE**

PROD

PERIODE - PERIODE	Hauts fourneaux en activité - Hoogovens in werking	Produits bruts - Ruwe produkten: Fonte - Gietijzer	Acier en lingots - Staalblokken	Acier moulé av. ébard. - Gegoten staal voor afboording	Produits demi-finis - Half-produkten: Pour relamin. belges - Voor Belg. herwalsers	Autres - Andere	Aciers marchands - Handelsstaal	Profilés - Profielstaal	Rails et accessoires
1971 Septembre - September	38	927.638	1.123.788	9.229	57.878	72.571	222.253	76.088	2
Août - Augustus	38	877.479	1.038.271	7.501	67.251	69.496	175.744	75.938	
Juillet - Juli	39	908.172	1.046.228	4.626	47.431	66.806	177.711	69.138	3
1970 Septembre - September	41	949.272	1.113.820	9.527	54.923	109.716	214.762	85.847	3
M.M.	41	895.076	1.050.953	8.875	51.711	77.649	20.684	77.345	3
1969 M.M.	42	924.332	1.069.748	(3)	56.695	69.424	217.770	67.378	4
1968 M.M.	41	864.209	964.389	(3)	45.488	58.616	202.460	52.360	3
1967 M.M.	40	741.832	809.671	(3)	49.253	56.491	180.743	42.667	2
1966 M.M.	40	685.805	743.506	(3)	49.224	63.777	167.800	38.642	4
1964 M.M.	44	670.548	727.548	(3)	52.380	80.267	174.098	35.953	3
1962 M.M.	45	562.378	613.479	4.805	56.034	49.495	172.931	22.572	6
1960 M.M.	53	546.061	595.060	5.413	150.669	78.148	146.439	15.324	5
1956 M.M.	50	480.840	525.898	5.281	60.829	20.695	153.634	23.973	8.
				(1)					
1948 M.M.	51	327.416	321.059	2.573	61.951		70.980	39.383	9.
1938 M.M.	50	202.177	184.369	3.508	37.839		43.200	26.010	9.
1913 M.M.	54	207.058	200.398	25.363	127.083		51.177	30.219	28.

N.B. — (1) Fers finis - Afgewerkt ijzer. — (2) Tubes soudés - Gelaste pijpen. — (3) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers

Importations - Invoer (t)

Pays d'origine Land van herkomst Période Periode Répartition Verdeling	Charbon Steenkolen	Coke Cokes	Agglomérés Agglomeraten	Lignite Bruikolen
C.E.C.A. - E.G.K.S.				
Allem. Occ. - W. Duitsl.	212.748	59.951	515	2.367
France - Frankrijk	18.668	2.646	40	—
Pays-Bas - Nederland	55.076	8.319	11.284	—
Total - Totaal	286.492	70.916	11.839	2.367
PAYS TIERS - DERDE LANDEN :				
Roy. Uni - Veren. Koninkrijk	2.877	2.379	—	—
E.U.A. - V.S.A.	146.768	—	—	—
URSS - USSR	21.444	—	—	—
Pologne - Polen	46.642	—	—	—
Espagne - Spanje	802	—	—	—
Tchécoslovaquie - Tsjechoslovakije	2.750	—	—	—
Total - Totaal	221.283	2.379	—	—
Ens. Sept. - 1971 Samen Sept.	507.775	73.295	11.839	2.367
1971 Août - Augustus	372.167	99.926	10.520	2.448
Juillet - Juli	462.127	83.738	10.278	1.967
1970 Septembre - September.	617.898	125.960	18.129	3.633
M.M.	630.584	127.577	22.637	3.547
Repartition - Verdeling :				
1) Sect. dom. - Huisel. sektor.	144.466	52	11.799	2.367
2) Sect. ind. - Nijverheidssekt.	363.309	73.243	40	—
3) Réexportation - Wederuit.	—	—	—	—
4) Mouv. stocks - Schom. voor.	—	—	—	—

Exportations - Uitvoer (t)

Destination Land van bestemming	Charbons Steenkolen	Cokes Cokes	Agglomérés Agglomeraten
CECA - EGKS			
Allemagne Occ. - W. Duitsl.	19.018	2.727	—
France - Frankrijk	10.236	14.243	3.889
Luxembourg - Luxemburg	350	1.544	25
Pays-Bas - Nederland	1.967	876	—
Total - Totaal	31.571	19.390	3.914
PAYS TIERS - DERDE LANDEN			
All. Or. - Oost-Duitsl.	—	778	—
Autriche - Oostenrijk	—	334	—
Finlande - Finland	—	2.553	—
Portugal - Portugal	—	10.913	—
Roumanie - Roemenië	—	1.500	—
Suède - Zweden	—	14.490	—
Suisse - Zwitserland	2.205	2.062	45
Divers - Allerlei	50	3.102	483
Total - Totaal	2.255	35.742	528
Ens. Sept. - 1971 Samen Sept.	33.826	55.132	4.442
1971 Août - Augustus	33.311	46.045	3.121
Juillet - Juli	30.963	55.493	1.524
1970 Septembre - September.	49.760	65.090	5.973
M.M.	44.106	53.162	7.618

-EN STAALNIJVERHEID

SEPTEMBRE-SEPTEMBER 1971

DUCTIE t

Produits finis - Afgewerkte produkten									Produits finals Verder bew. prod.		
Fil machine Walsdraad	Tôles fortes Dikke platen ≥ 4,76 mm	Tôles moyennes Middeldikke platen 3 à 4,75 mm 3 tot 4,75 mm	Larges plats Universel staal	Tôles fines noires Dunne platen niet bekleed	Feuillards bandes à tubes Bandstaal Banden v. buizenstrip	Ronds et carrés pour tubes Rond en vierkant staafmat. voor buizen	Divers Allerlei	Total des produits finis Totaal der afgewerkte produkten	Tôles galv., plomb. et étamées Verzinkte, verlode en vertinde platen	Tubes d'acier Stalen buizen	Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeiders
70.133	114.857	42.574	2.476	278.918	32.805	6.981	2.510	852.182	71.014	26.905	50.482
34.018	96.164	55.675	2.579	216.974	15.393	2.464	1.771	677.516	59.944	23.443	50.278
62.261	51.642	48.084	1.951	227.699	31.814	7.566	1.483	682.778	42.277	11.497	49.991
61.966	86.743	45.534	2.470	275.380	31.459	5.906	2.369	816.423	64.982	26.569	50.909
63.481	90.348	50.535	2.430	242.951	30.486	5.515	2.034	774.848	60.660	23.082	50.663
72.736	97.658	59.223	2.105	258.171	32.621	5.377	1.919	819.109	60.141	23.394	48.313
80.861	78.996	37.511	2.469	227.851	30.150	3.990	2.138	722.475	51.339	20.199	47.944
80.132	74.192	27.872	1.358	180.627	30.369	2.887	2.059	625.890	51.289	19.802	48.148
77.133	68.572	25.289	2.073	149.511	32.753	4.409	1.636	572.304	46.916	22.462	49.651
72.171	47.996	19.976	2.693	145.047	31.346	1.181	1.997	535.840	49.268	22.010	53.604
53.288	41.258	7.369	3.526	113.984	26.202	290	3.053	451.448	39.537	18.027	53.066
53.567	41.501	7.593	2.536	90.752	29.323	1.834	2.199	396.405	26.494	15.524	44.810
										(2)	
40.874	53.456	10.211	2.748	61.941	27.959	—	5.747	388.858	23.758	4.410	47.104
28.979	28.780	12.140	2.818	18.194	30.017	—	3.589	255.725	10.992	—	38.431
10.603	16.460	9.084	2.064	14.715	13.958	—	1.421	146.852	—	—	33.024
11.852	19.672	—	—	9.883	—	—	3.530	154.822	—	—	35.300

CARRIERES ET INDUSTRIES CONNEXES
GROEVEN EN AANVERWANTE NIJVERHEDEN

Production Produktie	Unité - Eenheid	Sept. - Sept. 1971	Août - Aug. 1971	Sept. - Sept. 1970	M.M. 1970
Porphyre - Porfier :					
Moëllons - Breuksteen . .	t	6.600	15.353	33.810	30.353
Concassés - Puin . . .	t	819.135	765.646	673.989	592.545
Petit granit - Hardsteen :					
Extrait - Ruw	m³	35.043	32.544	31.420	28.161
Scié - Gezaagd	m³	7.759	7.377	7.530	5.931
Façonné - Bewerkt . . .	m³	1.323	1.207	1.227	979
Sous-prod. - Bijprodukten	m³	29.111	29.060	26.041	23.242
Marbre - Marmer :					
Blocs équarris - Blokken .	m³	361	328	340	277
Tranches - Platen (20 mm)	m²	31.286	30.262	39.071	32.338
Moëllons et concassés - Breuksteen en puin . . .	t	1.307	1.465	1.673	1.706
Bimbeloterie - Snuisterijen	kg	(c)	(c)	28.180	19.436
Grès - Zandsteen :					
Moëllons bruts - Breukst.	t	21.249	26.596	41.515	21.293
Concassés - Puin . . .	t	215.418	191.476	155.114	125.583
Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaïek .	t	127	(c)	1.310	232
Divers taillés - Diverse .	t	4.431	5.380	6.336	4.190
Sable - Zand :					
pr. métall. - vr. metaaln.	t	122.465	116.759	122.851	128.198
pr. verrerie - vr. glasfabr.	t	132.998	130.617	177.803	153.521
pr. constr. - vr. bouwbedr.	t	981.095	896.586	631.061	558.768
Divers - Allerlei . . .	t	248.208	206.296	148.173	147.986
Ardoise - Leisteen :					
Pr. toitures - Dakleien .	t	258	249	583	399
Schiste ard. - Leisteen .	t	231	169	241	201
Coticule - Slijpstenen . .	kg	507	(c)	2.488	2.069

Production Produktie	Unité - Eenheid	Sept. - Sept. 1971	Août - Aug. 1971	Sept. - Sept. 1970	M.M. 1970
Produits de dragage - Prod. v. baggermolens :					
Gravier - Grind . .	t	467.821	468.782	595.912	355.858
Sable - Zand . . .	t	68.579	63.641	92.323	76.758
Calcaires - Kalksteen . .	t	2.357.275	2.153.370	1.823.088	785.564
Chaux - Kalk	t	255.568	225.251	237.855	209.882
Carbonates naturels - Natuurcarbonaat . . .	t	39.950	39.821	57.240	37.164
Dolomie - Dolomiet :					
crue - ruwe	t	148.519	142.684	65.411	125.286
frittée - witgegloeide .	t	32.925	27.491	32.849	31.030
Plâtres - Pleisterkalk . .	t	10.535	9.618	7.952	7.330
Agglomérés de plâtre - Pleisterkalkagglomeraten	m²	1.681.758	1.668.913	656.422	929.037
Silex - Vuursteen :					
broyé - gestampt . .	t	(c)	780	112	357
pavé - straatsteen . .	t	(c)	(c)	(c)	(c)
Quartz et Quartzites - Kwarts en Kwartsiet . .	t	(c)	38.711	42.623	27.723
Argiles - Klei	t	(c)	16.489	22.463	16.461
Personnel - Personeel :					
Ouvriers occupés - Tewerkgestelde arbeiders		(c)	9.068	9.632	9.394

(c) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

COMBUSTIBLES SOLIDES — C.E.C.A. ET GRANDE-BRETAGNE — SEPTEMBRE 1971
VASTE BRANDSTOFFEN — E.G.K.S. EN GROOT-BRITTANNIE — SEPTEMBER 1971

PAYS LAND	Houille produite Geproduc. steenkool (1.000 t)	Ouvr. inscrits Ingeschr. arb. (1.000) Fond Ondergrond	 Fond et surface Onder- en bovengrond	Rendement (ouvr./poste) (arb./ploeg) (kg) Fond Ondergrond	 Fond et surface Onder- en bovengrond	Jours ouvrés Gewerkte dagen	Absentéisme Afwezigheid % Fond Ondergrond	 Fond et surface Onder- en bovengrond	Coke de four produit Geproduceerde ovencokes (1.000 t)	Agglomérés produits Geproduceerde agglomeraten (1.000 t)	Stocks Voorraden (1.000 t) Houille Kolen	 Coke Cokes
Allemagne Occ. - West-Duitsl.												
1971 Sept. - Sept.	9.259	133	208	3.758	3.109	22,09	26,74	24,95	2.295	263	3.368	3.506
1970 M.M. . . .	9.733	138	208	3.941	3.013	20,90	26,37	24,61	3.328	296	947	289
Sept. - Sept.	9.327	138	211	3.696	2.955	22,28	27,11	25,49	2.641	354	1.006	55
Belgique - België												
1971 Sept. - Sept.	929	26	35	2.212	1.543	21,87	20,39	17,32	582	67	266	186
1970 M.M. . . .	947	26	37	2.284	1.599	18,80	16,87	14,63	583	41	151	215
Sept. - Sept.	1.020	28	38	2.297	1.595	21,72	19,71	16,69	603	63	238	136
France - Frankr.												
1971 Sept. - Sept.	2.878	59	89	2.610	1.677	22,08	13,62(1)	9,09(1)	968	310	5.849	533
1970 M.M. . . .	3.113	66	98	2.643	1.694	21,26			1.179	339	6.089	181
Sept. - Sept.	3.202	64	96	2.591	1.686	22,76			1.191	404	6.919	138
Italie - Italië												
1971 Sept. - Sept.	23	0,7		2.500					600		45	
1970 M.M. . . .	25	0,8		2.991					586		12	
Sept. - Sept.	27	0,8		3.200					590		19	
Pays-B. - Nederl.												
1971 Sept. - Sept.	315	5,5		3.360					154		499	
1970 M.M. . . .	379	7,2		3.260					166		227	
Sept. - Sept.	349	6,6		3.089					164		179	
Communauté - Gemeenschap												
1971 Sept. - Sept.	13.932	221,4		3.455					5.233		12.056	
1970 M.M. . . .	14.196	237,2		3.436					5.844		9.967	
Sept. - Sept.	14.380	233,5		3.330					5.813		11.180	
Grande Bretagne- Groot-Brittannië				à front in front							en 1.000 t in 1.000 t	
1971 Sem. du 19 au 25-9	3.005	220	283	7.187	2.240			18,06			9.786	
Week van 19 tot 25-9	2.743	227	290									
1970 Moy. hebd. Wekel. gem.				7.186	2.226			19,14			7.318	
Sem. du 20 au 26-9 Week van 20 tot 26-9	2.879	223	286	7.238	2.265			20,62			9.684	

N. B. — (1) Uniquement absences individuelles - Alléén individuele afwezigheid. — (2) Surface seulement - Bovengrond alléén. — (3) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

Recherches sur la télécommande et le télécontrôle d'une taille à rabot et soutènement marchant *

Onderzoekingen op gebied van de afstandsbediening en de afstandskontrole van een pijler met schaaf en met gemechaniseerde ondersteuning *

RAPPORT FINAL

MM. FOURNEL et MOUSTIER **

EINDVERSLAG

HH. FOURNEL en MOUSTIER **

RESUME

Le présent rapport fait le point de recherches entreprises dès 1967 et menées à bien en 1969-70, avec l'aide financière de la CECA, dans une taille de 2 mètres d'ouverture moyenne d'une Houillère française.

L'automatisation par voie hydraulique du fonctionnement du soutènement marchant — composé de 100 piles à flèches à haute portance et à grande amplitude d'ouverture — a permis :

- *d'une part de libérer les ouvriers du chantier de tâches élémentaires et contraignantes, et de leur donner ainsi la possibilité de se consacrer à des opérations de surveillance et d'entretien du matériel;*
- *d'autre part d'aboutir à un fonctionnement très satisfaisant de l'unité de production, grâce à la mise au point conjointe de dispositifs de télécontrôle et de télécommande qui assurent le maintient de l'alignement du front — condition essentielle pour un bon rabotage — et ajustant en permanence à sa valeur optimale l'effort de poussée des piles sur le blindé.*

SAMENVATTING

Dit verslag geeft een overzicht van de navorsingen die sinds 1967 werden ondernomen en tot een goed einde werden gebracht in 1969-70 met de financiële hulp van de EGKS in een pijler met een gemiddelde opening van 2 meter in een Franse steenkolenmijn.

De automatisering via hydraulische weg van de werking van de gemechaniseerde ondersteuning — samengesteld uit 100 pijlvormige bokken met hoge draagkracht en met grote openingsamplitude — heeft het mogelijk gemaakt :

- *enerzijds de arbeiders van de werkplaats te ontlasten van elementaire en hinderlijke taken en hun zo de mogelijkheid te geven zich aan verrichtingen van toezicht en van onderhoud van het materiaal te wijden;*
- *anderzijds te eindigen op een zeer bevredigende werking van de produktieëenheid dank zij de gezamenlijke uitwerking van telekontrole- en telebedieningstoestellen die voor het behouden van de rooilijn van het front zorgen — essentiële voorwaarde voor het goed schaven — en de stuwkracht van de*

* Convention des 28 et 30 juin 1965 entre la Haute Autorité de la CECA et les Charbonnages de France.

** Ingénieurs aux Houillères de Provence, Boîte Postale 1, 13 - MEYREUIL.

* Overeenkomst van 28 en 30 juni 1965 tussen de Hoge Autoriteit van de EGKS en de Charbonnages de France.

** Ingenieurs bij de « Houillères de Provence », Postbus 1, 13 - MEYREUIL.

Le rabot est à entraînement hydrostatique pour permettre une régulation des efforts et de la vitesse de traction.

L'alignement du front de taille est maintenu automatiquement par intervention d'un système logique qui enregistre à chaque instant la position du rabot grâce à un thésiscope,

la compare au profil du front de taille, grâce à des capteurs d'avancement disposés tous les 10 mètres le long du front,

règle en conséquence la pression des vérins hydrauliques de poussée montés sur les piles par l'intermédiaire d'un servo-limiteur piloté.

SUMMARY

The present report sums up the research begun in 1967 and successfully completed in 1969-70, with the financial assistance of the European Coal and Steel Community, in a face with an average thickness of 2 metres in a French coalmine.

Automation, by a hydraulic system, of the powered supports consisting of 100 high-load capacity chocks called « piles à flèche », and very adaptable to the working thickness, made it possible :

- *firstly, to relieve the men on the coal face of elementary, irksome tasks, and thus enable them to deal solely with supervision operations and the maintenance of the material;*
- *secondly, to achieve a highly satisfactory performance of the production unit, thanks to the simultaneous development of remote indication and control devices which ensure the maintenance of the alignment of the face — which is an essential condition for good ploughing — and a permanent adjustment to the best value of the thrust of the chocks on the face conveyor.*

The plough is hydrostatically driven so as to allow for the adjustment of the strains and the traction speed.

The alignment of the coal face is automatically maintained by means of a logical system which records the position of the plough at every instant thanks to a thesiscope, compares it with the coal face line, thanks to advance recorders placed at 10-metre intervals along the face, regulates accordingly the pressure of the hydraulic pushers mounted on the chocks by means of a pilot servo-limiter.

bokken op de pantser permanent op haar optimale waarde afregelen.

De schaaf wordt hydrostatisch aangedreven om een regeling van de krachten en van de treksnelheid mogelijk te maken.

De rooilijn van het pijlerfront wordt automatisch behouden door tussenkomst van een logisch systeem dat op elk ogenblik de stand van de schaaf dank zij een thesiscoop optekent, dat hem vergelijkt met het profiel van het pijlerfront dank zij vooruitgangsopvangtoestellen die om de 10 meter langs het front worden opgesteld, dat bijgevolg de druk regelt van de hydraulische stuwvijzels die op de bokken werden gemonteerd, met een geleide servo-begrenzer.

INHALTSANGABE

Der vorliegende Bericht gibt einen Ueberblick über Forschungsarbeiten, die auf einer französischen Zeche in einem Streb von durchschnittlich 2 m Mächtigkeit 1967 begonnen und 1969-70 zum erfolgreichen Abschluß gebracht werden.

Durch Automatisierung des schreitenden Ausbaus — es handelte sich um französischen Schildausbau mit hoher Tragkraft für mächtige Flöze, insgesamt 100 Gestelle — gelang es :

1. *die Strebbelegschaft von der körperlich anstrengenden Ausbauarbeit zu befreien, so daß sie sich auf die Ueberwachung und Wartung des Materials beschränken kann,*
2. *die Leistung im Streb auf einen hohen Stand zu bringen, vor allem durch gleichzeitige Entwicklung von Vorrichtungen für Fernüberwachung und Fernsteuerung der Strebausrüstung, die die Gewähr für geradlinige Ausfluchtung der Strebfront geben — eine Vorbedingung für glatte Hobelarbeit — und die Uebertragung des Andrucks vom Ausbau auf den Strebförderer stets auf dem optimalen Wert halten.*

Der Hobel hat einen hydrostatischen Antrieb, was eine einwandfreie Regelung der Zugkraft und der Marschgeschwindigkeit gestattet.

Die Ausfluchtung der Strebfront erfolgt automatisch durch ein System, das nach dem folgenden Prinzip arbeitet : Ein Thesiskop registriert laufend den Stand des Hobels und vergleicht ihn mit dem Verlauf der Strebfront, wozu im Abstand von 10 m Vorschubmeßgeräte angebracht sind. Aufgrund der Meßwerte wird der Andruck der an den Gestellen angebrachten Vorschubzylinder durch einen Grenzschalter geregelt.

SOMMAIRE

Présentation du rapport

INHOUDSTAFEL

Voorstelling van het verslag

* à flèche.

23. Entraînement hydraulique du rabot avec groupes Guiraud-Staffa au fluide incombustible

3. CONTROLES DE POSITION DU RABOT ET D'ALIGNEMENT DE LA TAILLE

31. Déroulement des essais

311. Coffret de repérage position rabot et fins de course
312. Coffret de visualisation rabot
313. Coffret de visualisation blindé
314. Capteurs blindés
315. Réglage automatique de la poussée sur le blindé

32. Description de l'installation

321. Repérage du rabot et fins de course
322. Visualisation du rabot
323. Contrôle de l'alignement de la taille
324. Enregistrement de l'avancement du front
325. Réglage automatique de la poussée sur le convoyeur blindé

4. CONCLUSION

Aux termes de la Convention des 28 et 30 juin 1965, modifiée par l'avenant du 26 juillet 1967, les Houillères de Provence ont reçu la mission d'effectuer des recherches sur la télécommande et le télécontrôle d'une taille équipée d'un rabot sur convoyeur et de soutènement marchant, en vue :

— de déplacer le soutènement tout en contrôlant la situation où il se trouve,
— de localiser à distance les zones de la taille où le rabot doit éventuellement repasser pour conserver un front rectiligne,
— de télécommander des mouvements particuliers.

Le but à atteindre était l'automatisation des longues tailles de la couche Grande Mine, de 2,3 m d'ouverture moyenne. Mais afin de s'affranchir des exigences de la production, les premiers essais ont été entrepris dans une taille à faible production fonctionnant à un poste en dépilage d'une couche égide d'ouverture réduite - la veine Gros Rocher.

Les résultats satisfaisants obtenus avec les équipements pilotes ont permis le transfert des essais dans une longue taille à forte production en couche Grande Mine, avec les équipements appropriés.

Nous étudierons séparément les différentes étapes de la recherche en ce qui concerne :

1°) le soutènement et son mode de fonctionnement automatique à séquences hydrauliques,

23. Hydraulische aandrijving van de schaaf met de groepen Guiraud - Staffa met vuurvast fluïdum

3. KONTROLE VAN DE STAND VAN DE SCHAAF EN VAN DE ROOILIJN VAN DE PIJLER

31. Verloop van de proeven

311. Koffer voor het vaststellen van de stand van de schaaf en de eindschakelingen
312. Koffer voor de visualisatie van de schaaf
313. Koffer voor de visualisatie van de pantser
314. Opvangtoestellen van de pantser
315. Automatische regeling van de stuwkracht op de pantser

32. Beschrijving van de installatie

321. Vaststelling van de schaaf en eindschakelingen
322. Visualisatie van de schaaf
323. Kontrole van de rooilijn van de pijler
324. Het optekenen van de vooruitgang van het front
325. Automatische regeling van de stuwkracht op de gepantserde transporteur

4. BESLUIT

Aan het slot van de Overeenkomst van 28 en 30 juni 1965, gewijzigd door de clausule van 26 juli 1967, hebben de « Houillères de Provence » de opdracht gekregen onderzoekingen uit te voeren op gebied van de afstandsbediening en de afstandskontrole van een pijler, die met een schaaf op transporteur en met mechanische ondersteuning is uitgerust, om :

— de ondersteuning te verplaatsen terwijl men de plaats waar zij zich bevindt, geheel onder kontrole heeft,
— van op afstand de zones van de pijler te lokaliseren, waar de schaaf eventueel opnieuw moet langs komen om een rechtlijnig front te bewaren,
— afzonderlijke bewegingen van op afstand te bedienen.

Het na te streven doel was de automatisatie van de lange pijlers van de laag Grande Mine met een gemiddelde opening van 2,3 m. Maar ten einde zich van de eisen van de produktie vrij te maken, zijn de eerste proeven ondernomen in een pijler met lage produktie, werkend op een ontginningspost van een beschermde laag met beperkte opening - de ader Gros Rocher.

De bevredigende uitslagen die met de proefuitrusting zijn bereikt, hebben het overplaatsen van de proeven naar een lange pijler met hoge produktie in de laag Grande Mine met aangepaste uitrusting mogelijk gemaakt.

Wij bestuderen afzonderlijk de verschillende fasen van het onderzoek wat betreft :

1°) de ondersteuning en zijn automatische werkingswijze met hydraulische volgorden,

2°) l'entraînement du rabot,
3°) l'entraînement du convoyeur de taille,
4°) le télécontrôle et la télécommande du rabot et du convoyeur.

1. SOUTENEMENT

Les essais ont commencé par la mise au point, en 1967, d'un nouveau type de soutènement par piles à flèches, dont nous attendions beaucoup et qui ne nous a pas déçus, tant au point de vue du contrôle du toit que par l'amplitude des variations d'ouverture qu'il permet.

La volonté d'améliorer la portance du soutènement marchant compte tenu d'un foudroyage difficile en toits raides, constitués de calcaires durs et sujets à de violents coups de charge, se conjuguait en effet avec le désir de mettre au point un soutènement capable de s'adapter à de grandes variations d'ouverture et ménageant une bonne allée de passage. Ces conditions se présentent comme des impératifs si l'on veut atteindre pour les longues tailles mécanisées des avancements moyens journaliers de plus de 10 mètres.

11. Piles à flèche Marrel-Hydro-Somemi

111. Première étappe : pile 08-18 pour la couche Gros Rocher

1111. DESCRIPTION SOMMAIRE DE LA PILE

Cette pile (fig. 1) est du type monobloc à deux vérins verticaux et un vérin de translation relié au convoyeur blindé par l'intermédiaire d'une poutre coulissante permettant l'inversion des efforts (montage inversé).

Elle est principalement constituée de deux semelles sur lesquelles sont articulées, côté foudroyage, deux flèches qui transmettent l'effort des étançons à deux chapeaux soutenant le toit.

Cette cinématique permet une gamme d'ouvertures importante sans l'emploi de vérins télescopiques et de rehausses mécaniques amovibles.

Les deux semelles, qui servent d'appuis aux étançons et de supports aux articulations des flèches, sont reliées à l'avant par un pont servant de support au vérin de translation, et à l'arrière par un jeu de lames de ressort.

Cette disposition assure une embase à la pile, tout en conservant la souplesse nécessaire aux passages difficiles en taille.

Les liaisons vérins-flèches et vérins-embases sont réalisées au moyen de rotules.

Les deux chapeaux, largement dimensionnés, pivotent chacun autour d'un axe situé à l'extrémité de la flèche correspondante, et assurent ainsi en toutes circonstances une bonne couverture au toit.

2°) de aandrijving van de schaaf,
3°) de aandrijving van de pijlertransporteur,
4°) de afstandskontrole en de afstandsbediening van de schaaf en van de transporteur.

1. ONDERSTEUNING

De proeven zijn in 1967 begonnen met het afstellen van een nieuw ondersteuningstype met pijlvormige bokken, waarvan wij veel verwachtten en dat ons niet ontgoocheld heeft, noch wat de kontrole van het dak noch wat de breedte van de mogelijke openingsvariaties betreft.

De wil om de draagkracht van de gemechaniseerde ondersteuning te verhogen, rekening gehouden met een moeilijke breuk in de harde daken, die uit harde kalksteen waren samengesteld en onderhevig waren aan hevige drukstoten, ging immers samen met het verlangen om een ondersteuning uit te werken die zich aan grote openingsvariaties kon aanpassen terwijl zij een goede doorgangsweg vrij maakte. Deze voorwaarden zijn bevelen indien men een gemiddelde dagelijkse vooruitgang van meer dan 10 meter in lange gemechaniseerde pijlers wil bereiken.

11. Pijlvormige bokken Marrel-Hydro-Someni

111. Eerste faze : bok 08-18 voor de laag Gros Rocher

1111. BEKNOPTE BESCHRIJVING VAN DE BOK

Deze bok (fig. 1) behoort tot het type monobloc met twee vertikale vijzels en een verplaatsingsvijzel, die met de gepantserde transporteur is verbonden door middel van een schuifbalk, die de omkering van de krachten mogelijk maakt (omgekeerde montage).

Hij is hoofdzakelijk samengesteld uit twee vloerbalken, waarop aan de kant van de breuk twee pijlen zijn geleed, die de kracht van de stijlen overbrengen naar twee kappen, die het dak ondersteunen.

Deze kinematiek maakt een belangrijke gamma van openingen mogelijk zonder het gebruik van teleskopische vijzels en van mechanisch verstelbare opzetplaten.

De twee vloerbalken, die dienen als steun voor de stijlen en als ondersteuning voor de gewrichten van de pijlen, worden langs voor verbonden door een brug, die dient als steun voor de verplaatsingsvijzel, en langs achter door een spel van veerplaten.

Deze schikking bezorgt de bok een voetplaat, terwijl hij de soepelheid behoudt die nodig is bij moeilijke doorgangen in de pijler.

De verbinding vijzels - pijlen en pijlen - voetplaten wordt door middel van scharnieren verwezenlijkt.

De twee kappen met ruime afmetingen, wentelen elk rond een as, die aan het uiteinde van de overeenkomende arm is geplaatst, en verzekeren zo in alle omstandigheden een goede afscherming van het dak.

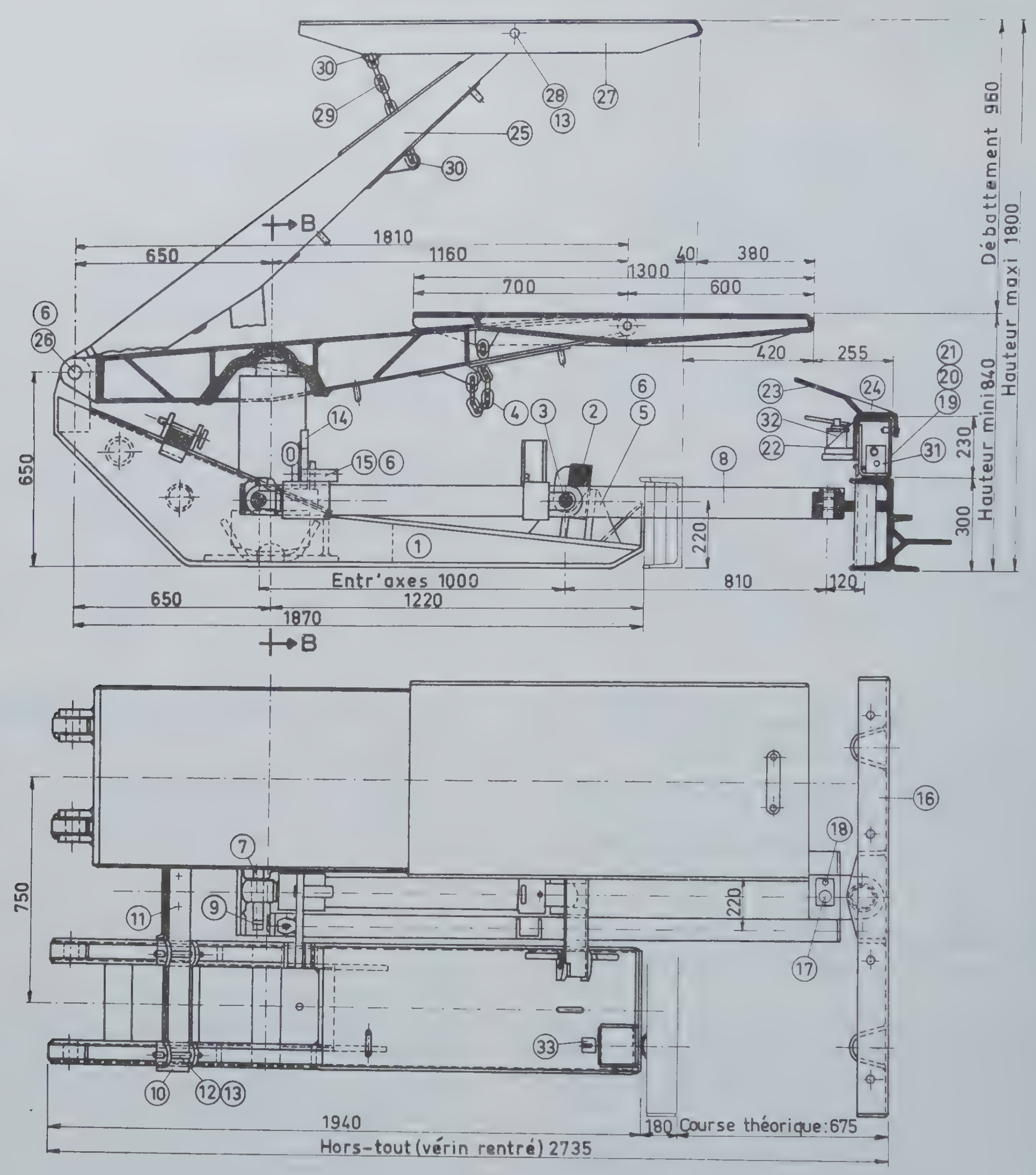


Fig. 1.

Coupe = doorsnede
Entr'axes = hartafstand
Hauteur mini = minimum hoogte
Hauteur maxi = maximum hoogte
Débattement = veerhoogte
Course théorique = theoretische slaglengte
Hors-tout (vérin rentré) = uitmeting (ingetrokken vijzel).

La plupart des assemblages principaux sont effectués par broches, facilitant ainsi tout montage et démontage.

Les pièces chaudronnées principales de cette pile sont fabriquées en acier spécial Elso 38 à haute résistance.

Le montage « inversé » du vérin de déplacement à l'aide d'une glissière permet d'obtenir un effort impor-

Het merendeel van de voornaamste verbindingen is met pennen uitgevoerd, hetgeen zo montage en demontage ten zeerste vergemakkelijkt.

De voornaamste stukken van deze bok, gefabriceerd in een ketelmakerij zijn uit het speciaal staal Elso 38 met hoge weerstand vervaardigd.

De « omgekeerde » montage van de verplaatsingsvijzel met behulp van een kettingarm maakt het mogelijk

tant pour le déplacement de la pile et un effort plus faible pour le ripage du convoyeur blindé.

A l'avant de la pile, entre les deux semelles, est logé un ensemble formé par une plaque d'appui et un vérin double-effet, fixé à la poutre - rehausse. Ce système permet d'incliner le convoyeur blindé et ainsi de régler l'horizon de rabotage par action sur le vérin.

een aanzienlijke kracht voor het verplaatsen van de bok en een zwakkere kracht voor het omdrukken van de gepantserde transporteur, te bereiken.

Aan de voorkant van de bok, tussen de twee vloerbalken, is een ensemble geplaatst dat wordt gevormd door een steunplaat en een vijzel met dubbel effekt, die wordt vastgemaakt op de balk - opzetplaat. Dit systeem maakt het hellen van de gepantserde transporteur mogelijk en zo ook het regelen van de schaafwinningshorizon door de vijzel te bedienen.

1112. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE LA PILE 08-18

Ouverture possible minimale	840 mm
Ouverture possible maximale	1800 mm
Pas de déplacement	650 mm
Largeur de toit découvert au déplacement des piles.	1600 mm
Distance maximale entre front de taille et ligne de foudroyage	de 2255 mm à 2635 mm
Pendage maximal	10°
Pression de service	350 bars
Pression de coulissement.	400 bars
Effort en pose de la pile	64 t (178 t aux vérins)
Effort au coulissement de la pile	72 t (200 t aux vérins)
Effort de ripage du convoyeur	4 t
Effort au déplacement de la pile	17,5 t
Densité de soutènement — à la pose maximale	de 26,6 à 21,5 t/m²
Densité de soutènement — à la pose minimale	de 19 à 16,2 t/m²
Densité de soutènement — au coulissement maximal.	de 30 à 24,2 t/m²
Densité de soutènement — au coulissement minimal.	de 21,2 à 18,2 t/m²
Couverture totale au toit.	1,69 m²
Pression spécifique maximale au toit	4,25 kg/cm²
Surface d'appui au mur	1,12 m²
Pression spécifique maximale au mur	6,5 kg/cm²
Mf maximal théorique sur la flèche	41,7 mt
Mf tenu par la flèche à 38 kg/mm² au droit de l'étançon	67 mt
Poids de l'ensemble hydraulique	360 kg
Poids de l'ensemble chaudronné	2415 kg
Poids total de la pile	2775 kg

1112. TECHNISCHE KENMERKEN VAN DE BOK 08 - 18

Minimaal mogelijke opening	840 mm
Maximaal mogelijke opening	1800 mm
Staplengte van de verplaatsing	650 mm
Breedte van het onbeschermd dak bij de verplaatsing van de bokken	1600 mm
Maximale afstand tussen het pijlerfront en de breuklijn	van 2255 mm tot 2635 mm
Maximale helling	10°
Dienstdruk	350 bars
Inzinkingsdruk	400 bars
Kracht bij het zetten van de bok	64 t (178 t op de vijzels)
Kracht bij het inzinken van de bok	72 t (200 t op de vijzels)
Kracht bij het omdrukken van de transporteur	4 t
Kracht bij het verplaatsen van de bok	17,5 t

Ondersteuningsdensiteit	bij maximale stand	van 26,6 tot 21,5 t/m²
	bij minimale stand	van 19 tot 16,2 t/m²
	bij maximale inzinking	van 30 tot 24,2 t/m²
	bij minimale inzinking	van 21,2 tot 18,2 t/m²
Totale bedekking aan het dak		1,69 m²
Maximale specifieke druk aan het dak		4,25 kg/cm²
Steunoppervlakte aan de grond		1,12 m²
Maximale specifieke druk aan de vloer		6,5 kg/cm²
Theoretisch maximale Mf op de pijl		41,7 mt
Mf gehouden door de pijl op 38 kg/m² evenwijdig aan de stijl		67 mt
Gewicht van het hydraulisch geheel		360 kg
Gewicht van het in een ketelmakerij gefabriceerd geheel		2415 kg
Totale gewicht van de bok		2775 kg

1113. DEROULEMENT DES ESSAIS

Le démarrage de la taille d'essai (front de 90 mètres), le 15 mars 1967, s'effectue avec un soutènement constitué de 25 piles à flèche à commande manuelle, le reste du chantier étant équipé d'étançons standmatic avec deux bassins de foudroyage.

Dès le début, on s'aperçoit que les pressions de pose et de coulissement sont trop voisines (350 et 400 bars). En effet, par suite de l'irrégularité des réglages de la pression d'alimentation et de la pression de coulissement, on constate que certaines valves de coulissement crachent sans arrêt. Il nous faut donc augmenter la marge entre ces deux pressions. On choisit 330 bars pour la pression d'alimentation et 420 bars pour le coulissement et on n'aura plus aucun ennui de ce côté là.

La taille a subi en avril et mai plusieurs coups de charge qui nous ont permis de constater, d'une part, l'excellent comportement des piles par rapport aux étançons standmatic, d'autre part, la nécessité de renforcer les flèches et les chapeaux qui avaient subi quelques dégâts à la suite de ces coups de charge.

Le renforcement des flèches est obtenu en leur ajoutant un caisson de renfort de chaque côté, ce qui a pour autre avantage de ramener l'intervalle entre flèches à 60 mm, diminuant ainsi les risques d'envahissement par le foudroyage.

Les chapeaux sont renforcés en caissonnant l'avant et l'arrière. L'axe de liaison flèche - chapeau est remplacé par deux tourillons fixés au bout de la flèche et qui servent d'appui au chapeau.

Le remplacement des flèches et chapeaux commence dès le mois de juin 1967. En même temps on entre de nouvelles piles en taille au fur et à mesure des réceptions de matériel, et en avril 1968 la taille est entièrement équipée, avec 55 piles en service.

La taille a dû franchir un grand nombre de failles quelquefois très importantes (jusqu'à 4 m de rejet). Le passage de ces accidents s'est effectué sans gros

1113. VERLOOP VAN DE PROEVEN

De start van de proefpijler (front van 90 m) op 15 maart 1967 gebeurt met een ondersteuning, die is samengesteld uit 25 pijlvormige bokken met handbediening; de rest van de werkplaats is met standmatic-stijlen met breukbekkens uitgerust.

Vanaf het begin bemerkt men dat de zetdruk en de nominale druk te dicht bij elkaar liggen (350 en 400 bar). Als gevolg van de onregelmatige regeling van de voedingsdruk en nominale druk stelt men inderdaad vast dat sommige inzinkingskleppen onverwijld breken. Het verschil tussen deze twee drukken moet dus vergroot worden. Men kiest 330 bar voor de voedingsdruk en 420 bar voor de nominale druk, en men heeft van die zijde geen last meer.

In april en mei heeft de pijler verscheidene drukstoten ondergaan, waardoor wij enerzijds het uitstekend gedrag van de bokken in vergelijking met de standmatic-stijlen en anderzijds de noodzakelijkheid om de pijlen en de kappen te versterken, die enkele beschadigingen als gevolg van die drukstoten hadden ondergaan, konden vaststellen.

Het versterken van de pijlen wordt bereikt door aan elke zijde een versterkingscaisson toe te voegen, hetgeen als bijkomend voordeel heeft de afstand tussen de pijlen tot 60 mm terug te brengen, waardoor ook de bedelvingsrisico's door breuk verminderen.

De kappen worden door bekisting van het voorste en van het achterste deel versterkt. De verbindingsas pijl - kap wordt vervangen door twee krukpennen aan het einde van de pijl die tot steun aan de kap dienen.

De vervanging van de pijlen en de kappen begint vanaf juni 1967. Terzelfder tijd brengt men naarmate het materiaal toekomt, nieuwe bokken in de pijler aan, en in april 1968 is de pijler geheel uitgerust, met 55 bokken in gebruik.

De pijler is door een groot aantal breuken, waarvan enige zeer belangrijke (soms tot 4 m), moeten gaan. Het doorwerken van deze bijkomende moeilijkheden

dégâts matériels sur les piles, qui se sont comportées de façon satisfaisante.

112. Deuxième étape : pile 13-28 pour la couche Grande Mine

L'essai des piles à flèche étant considéré comme concluant, nous avons décidé de passer aux essais de ce type de soutènement en couche Grande Mine. Trois prototypes de piles à flèche 13-28 sont alors éprouvés dans une taille de Grande Mine au cours du 2ème semestre 1968 (fig. 2).

Cette nouvelle série d'essais nous a permis, après quelques mises au point, d'envisager pour 1969 l'équipement complet d'une longue taille à forte production dans cette couche.

70 piles à flèche 13-28 ont donc été installées dans la taille 9 Nord qui a démarré le 15 septembre 1969 sur un front de 105 mètres.

Le passage d'une faille montante de 1,40 m a permis de constater une tendance des piles à basculer vers le foudroyage au moment du ripage, le front étant montant à environ 20°. Ce phénomène provenait de 2 causes :

— la partie arrière de la semelle n'était pas assez longue et le centre de gravité de la pile passait en dehors de la surface d'appui,
— la position relativement élevée du point d'accrochage du vérin horizontal sur la pile (à cause du système d'inclinaison du convoyeur blindé) créait un couple de basculement.

wordt uitgevoerd zonder grote materiële schade aan de bokken, die zich op bevredigende wijze hebben gedragen.

112. Tweede faze : bok 13-28 voor de laag Grande Mine

Omdat de proef met de pijlvormige bokken als afdoende wordt beschouwd, hebben wij besloten om tot de proeven met dit ondersteuningstype in de Grande Mine over te gaan. Drie prototypes van pijlvormige bokken 13-28 worden dan in een pijler van Grande Mine beproefd in de loop van het tweede semester 1968 (fig. 2).

Deze nieuwe reeks proeven heeft het mogelijk gemaakt om, na het afstellen van enkele zaken, voor 1969 een volledige uitrusting van een lange pijler met hoge produktie in deze laag, te overwegen.

70 pijlvormige bokken 13-28 zijn dus geïnstalleerd in de pijler 9 Noord, die op 15 september 1969 over een front van 105 meter is gestart.

Bij het doorwerken van een stijgende breuk van 1,40 m hebben wij een neiging van de bokken kunnen vaststellen om naar de breuk toe te kantelen op het ogenblik van het omdrukken; de stijging van het front bedraagt ongeveer 20°. Dit verschijnsel had twee oorzaken :

— het achterste deel van de vloerbalk was niet lang genoeg en het zwaartepunt van de bok kwam buiten het steunoppervlak te liggen,
— de betrekkelijk hoge stand van het verbindingspunt van de horizontale vijzel op de bok (wegens het hellingssysteem van de gepantserde transporteur) schiep een kantelkoppel.

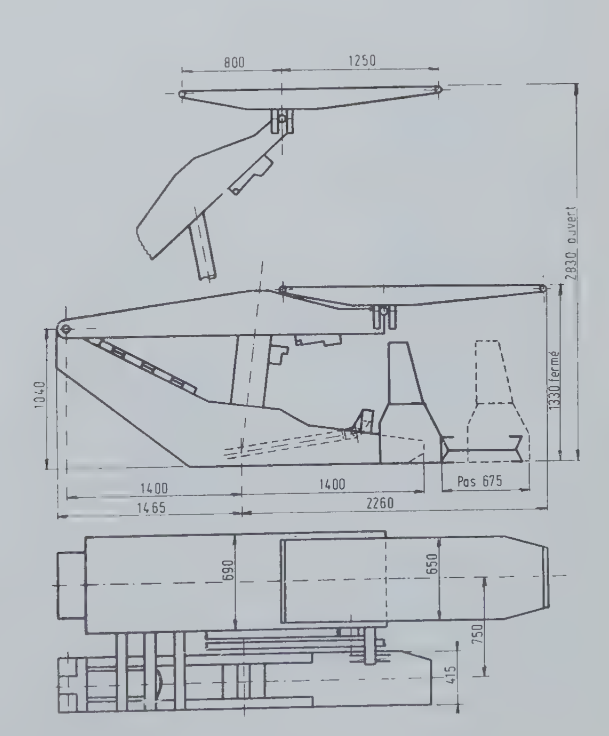


Fig. 2.

Pile à flèche F 13-28 avec inclinaison de convoyeur blindé.
Pijlvormige bok (F 13-28) met helling van de gepantserde transporteur.

Fermé = gesloten
Ouvert = open
Pas = staplengte.

Cet inconvénient fera l'objet d'une modification de la semelle sur les prochaines piles - allongement de 350 mm vers l'arrière.

Sur les piles actuelles, on y remédiera en soudant un caisson à l'arrière de la semelle, au fur et à mesure des révisions du matériel au jour. On évasera également les semelles à l'avant pour faciliter l'emboîtement sur la poutre de traction - poussée.

De plus, les logements des étançons dans la semelle arrivent à se remplir de produits de foudroyage et à la longue les débattements de ces étançons sont limités, ce qui entraîne des déformations de vérins par flexion. Cela nous a conduits à remplir ces logements de mousse plastique afin d'éviter le phénomène.

Enfin la décision a été prise d'augmenter de 300 mm le porte-à-faux avant des chapeaux. 10 chapeaux allongés (1250 mm de porte-à-faux avant au lieu de 950, pour 800 mm de porte-à-faux arrière) ont été essayés à cet effet avec succès au 4ème trimestre 1969.

Deze onvolkomenheid zal het voorwerp uitmaken van een wijziging van de vloerbalk bij de volgende bokken - verlenging naar achter met 350 mm.

Bij de huidige bokken zal men dit verhelpen door achter aan de vloerbalk een caisson te lassen naar mate het materiaal dagelijks wordt nagekeken. Men zal ook van voor de vloerbalken verlengen om het lassen op de stuw - trekbalk te vergemakkelijken.

Bovendien beginnen de beddingen van de stijlen in de vloerbalk zich met breukprodukten te vullen en op de duur is het schudden hiervan begrensd, hetgeen vijzelvervormingen door buiging meebrengt.

Ten slotte is de beslissing genomen om de oversteek voor de kappen met 300 mm te verlengen. 10 verlengde kappen (1250 mm oversteek voor i.p.v. 950, tegen 900 mm oversteek achter) zijn met dit doel succesrijk beproefd tijdens het 4de trimester van 1969.

1121. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE LA PILE A FLECHE F 13-28

— Ouverture minimale		1300 mm	
— Course hydraulique		830 mm	
— Ouverture maximale		2800 mm	
— Entre-axe des files		750 mm	
— Pas de déplacement		650 mm	
— Longueur de front de taille soutenu par une pile.		1500 mm	
	Positions basse		*et haute*
— Surface soutenue par une pile en début de cycle.	3,08 m²		3,82 m²
• Densité de soutènement variant entre, à la pose	448 kN/m² (*)		382 kN/m²
et, au coulissement	513 kN/m²		440 kN/m²
— Surface soutenue par une pile en fin de cycle (passe 600 mm)	3,98 m²		4,73 m²
• Densité de soutènement variant entre, à la pose	346 kN/m²		309 kN/m²
et, au coulissement	397 kN/m²		355 kN/m²
— Surface de couverture au toit		2,20 m²	
— Pourcentage de couverture au toit			
• en début de cycle	71 %		57,6 %
• en fin de cycle	55 %		46,5 %
— Pression spécifique au toit (vérin à l'effort de coulissement)	7,20 bar		7,63 bar
— Surface d'appui au mur		1,41 m²	
— Pression spécifique au mur (coulissement)	11,20 bar		11,90 bar
— Largeur de toit découvert au déplacement de la pile		1600 mm	
— Largeur de l'allée de passage dans la pile		1000 mm	

CHAPEAUX

— Porte-à-faux arrière	800 mm
— Porte-à-faux avant	950 mm
— Longueur du chapeau rigide	1750 mm
— Epaisseur maximale du chapeau	144 mm

(*) 10 kN = 1 t.

CIRCUITS GENERAUX

constitués de :	*Positions basse*	*et haute*
— Un circuit « Alimentation » à	400 bar	
— Un circuit « Retour au Réservoir »		
— Pressions de coulissement pour les vérins verticaux .	450 bar	

ETANÇONS DOUBLE EFFET

— Effort de pose par étançon	1260 kN
soit pour la pile	2520 kN
soit pour chaque chapeau	
● en position basse	690 kN
● en position haute	730 kN
— Effort de rappel par étançon	760 kN
— Effort de coulissement	1440 kN
soit pour la pile	2880 kN
soit pour chaque chapeau	
● en position basse	790 kN
● en position haute	840 kN
— Effort de déplacement de la pile	200 kN
— Effort de ripage du convoyeur blindé	46 kN

MASSES

— Masse de l'ensemble hydraulique	732 kg
— Masse de l'ensemble chaudronné	4215 kg
— Masse de la pile	4950 kg

1121. TECHNISCHE KENMERKEN VAN DE PIJLVORMIGE BOK F 13 - 28

— Minimale opening		1300 mm	
— Hydraulische slaglengte		830 mm	
— Maximale opening		2800 mm	
— Tussenas van de rijen		750 mm	
— Staplengte van de verplaatsing		650 mm	
— Pijlerfrontlengte, ondersteund door één bok . .		1500 mm	
	Stand : laag en hoog		
— Oppervlakte, ondersteund door één bok in het begin van de cyclus	3,08 m²		3,82 m²
● Stijlendichtheid variërend			
tussen, bij het zetten	448 kN/m² (*)		382 kN/m²
en, bij het inzinken	513 kN/m²		440 kN/m²
— Oppervlakte door één bok ondersteund op het einde van de cyclus (snijdiepte 600 mm).	3,98 m²		4,73 m²
● stijlendichtheid variërend			
tussen, bij het zetten	346 kN/m²		309 kN/m²
en, bij het inzinken	397 kN/m²		355 kN/m²
— Dekoppervlakte aan het dak		2,20 m²	
— Procent van de bedekking aan het dak			
● in het begin van de cyclus	71 %		57,6 %
● op het einde van de cyclus	55 %		46,5 %
— Specifieke druk op het dak (vijzel bij de inzinkingsweerstand)	7,20 bar		7,63 bar
— Steunoppervlakte op de vloer		1,42 m²	
— Specifieke druk op de vloer (inzinking) . . .	11,20 bar		11,90 bar
— Breedte van bekleed dak bij de verplaatsing van de bok		1600 mm	
— Breedte van de doorwerkgang in de bok . . .		1000 mm	

(*) 10 kN = 1 t.

KAPPEN

— Achterwaartse oversteek	800 mm
— Voorwaartse oversteek	950 mm
— Lengte van de starre kop	1750 mm
— Maximale dikte van de kap	144 mm

ALGEMENE OMLOPEN

samengesteld uit :	
— Een omloop « Voeding » op	400 bar
— Een omloop « Terug naar het reservoir ».	
— Inzinkingsdruk voor de vertikale vijzels . . .	450 bar

STJLEN MET DUBBEL EFFEKT

— Zetkracht per stijl	1260 kN
hetzij voor de bok	2520 kN
hetzij voor elke kap	
• in lage stand	690 kN
• in hoge stand	730 kN
— Terugstelkracht per stijl	760 kN
— Inzinkingskracht	1440 kN
hetzij voor de bok	2880 kN
hetzij voor elke kap	
• in lage stand	790 kN
• in hoge stand	840 kN
— Verplaatsingskracht van de bok	200 kN
— Omdrukkingskracht van de gepantserde transporteur	46 kN

GEWICHT

— Gewicht van het hydraulisch stel	732 kg
— Gewicht van het in 'n ketelmakerij gefabriceerd geheel	4215 kg
— Gewicht van de bok	4950 kg

1122. RESULTATS — PILE 13-28 A FORTE PORTANCE

Grâce aux quelques modifications mentionnées précédemment, la chaudronnerie de la pile 13 - 28 pouvait être considérée comme opérationnelle au 31 décembre 1969.

Les résultats obtenus avec la première unité de piles 13 - 28 acquise grâce à l'aide de la Haute Autorité de la CECA, ont permis aux H.B.C.M. - Houillères de Provence d'envisager la commande — actuellement en cours d'exécution — d'une deuxième unité de 100 piles, d'un modèle renforcé, à haute portance, permettant de s'assurer une bonne marge de sécurité :

- pressions de pose et de coulissement augmentées de plus de 10 % par rapport au modèle décrit précédemment, densité de soutènement augmentée dans le même rapport,
- flèches et semelles renforcées pour absorber sans déformation l'effort du vérin vertical sous une pression de 550 bars.

1122. UITSLAGEN — BOKKEN 13-28 MET GROTE DRAAGKRACHT

Dank zij enkele, reeds vroeger vermelde wijzigingen kon het in een ketelmakerij vervaardigde deel van de bok 13 - 28 als operationeel beschouwd worden op 31 december 1969.

De met de eerste eenheid bokken 13 - 28 bereikte uitslagen, dank zij de hulp van de Hoge Autoriteit van de E.G.K.S. verkregen, hebben het de H.B.C.M.-Houillères de Provence mogelijk gemaakt de bestelling te overwegen — wordt op dit ogenblik uitgevoerd — van een tweede eenheid van 100 bokken van een versterkt model met hoge draagkracht, die een goede veiligheidsmarge kunnen verzekeren :

- met meer dan 10 % verhoogde plaatsings- en inzinkingsdruk in vergelijking met het eerder beschreven model; in dezelfde verhouding verhoogde ondersteuningsdichtheid,
- versterkte pijlen en vloerbalken om zonder vervorming de kracht van de vertikale vijzel onder een druk van 550 bar op te vangen.

Pour pouvoir apprécier les gains spectaculaires de rendement et production obtenus grâce aux piles à flèche, il est bon de citer les résultats d'exploitation du dernier trimestre 1969, comparés à ceux obtenus dans le même panneau et dans les mêmes conditions, pendant un trimestre, avec une taille à soutènement par piles monoblocs à 4 étançons.

Om de spektakulaire rendements- en produktiewinst, dank zij de pijlervormige bokken bereikt, te kunnen waarderen, is het goed de uitbatingsuitslagen van het laatste trimester van 1969 te vernoemen, vergeleken met degene die in hetzelfde veld en in dezelfde omstandigheden zijn bereikt gedurende één trimester in een pijler die door monobloc-bokken met 4 stijlen was ondersteund.

Panneau : Cengle Amont	Taille à piles flèches 13 - 28 4e trimestre 1969	Taille à piles monobloc 4 étançons 4e trimestre 1968
Production journalière moyenne	1510 t nettes	740 t n
Rendement moyen taille	47,7 tonnes	21 tonnes

Veld : Cengle Amont	Pijler met pijlvormige bokken 13 - 28 4de trimester 1969	Pijler met monobloc-bokken met 4 stijlen 4de trimester 1968
Gemiddelde dagproduktie	1510 t netto	740 t netto
Gemiddeld rendement per pijler	47,7 ton	21 ton

Une amélioration importante du prix de revient chantier en est également résultée.

Een belangrijke verhoging van de werkplaatskostprijs is er ook het resultaat van.

1123. POUTRES ET REHAUSSES DE LA PILE 13-28

Sur les 70 piles en service au départ, cinq seulement étaient équipées du modèle approprié de poutres et de rehausses - y compris le dispositif hydraulique d'inclinaison du convoyeur blindé. L'essai de ce nouvel équipement a d'ailleurs entraîné des modifications sur la version définitive qui équipe la taille 10 Nord depuis mars 1970 (fig. 3) :

— Modification de l'amarrage de la pile sur la poutre (fig. 4). Les tôles de fixation du système d'inclinaison de C.B. sur la première série prototype de poutres n'étant soudées que d'un côté, le moindre effort latéral donné par la glissière suffisait à les déformer : il a été remédié à ces détériorations en modifiant le cardan de façon à pouvoir souder l'axe réunissant ces 2 tôles et ainsi d'augmenter leur résistance à l'effort latéral.

— Surélévation de la rehausse de 20 centimètres.

— Suppression des écailles amovibles et remplacement par un prolongement de la rehausse qui s'encastre dans la suivante.

— Renforcement de la glissière du vérin horizontal.

Ce matériel donne maintenent satisfaction.

1123. BALKEN EN OPZETPLATEN VAN DE BOK 13-28

Op de 70 bokken die in dienst waren in het begin, waren er slechts 5 uitgerust met het model met aangepaste balken en opzetplaten - de hydraulische hellinginrichting van de gepantserde transporteur inbegrepen. De proef met deze nieuwe uitrusting heeft verder wijzigingen aan de definitieve versie meegebracht, die de pijler 10 Noord sinds maart 1970 uitrust (fig. 3).

— Wijziging van de aanhechting van de bok op de balk (fig. 4). Omdat de aanhechtingsplaten van het hellingsysteem de G.T. op de eerste prototypereeks balken slechts aan een zijde gelast waren, volstond de minste laterale kracht van de kettingarm om ze te vervormen : aan deze beschadigingen is verholpen door de ring zodanig te wijzigen dat men de as die deze twee platen verbindt, kan lassen en zo hun weerstand aan de laterale kracht te verhogen.

— Het optrekken van de opzetplaat met 20 cm.

— Het wegnemen van de verstelbare schubben en vervanging door een verlenging van de opzetplaat die zich vastzet in de volgende.

— Versterking van de kettingarm van de horizontale vijzel.

Dit materiaal geeft nu voldoening.

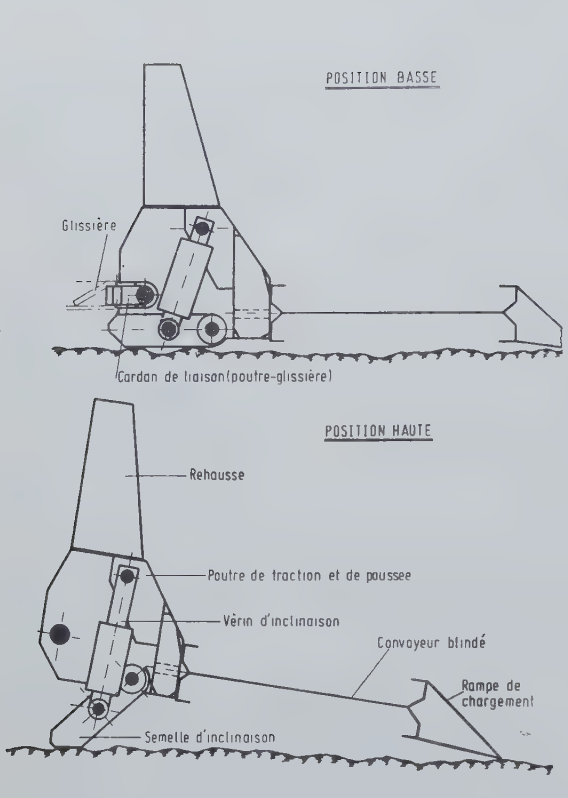


Fig. 3.

Poutre de traction et de pousée avec inclinaison de convoyeur blindé.

Trek- en stuwbalk met helling van de pantsertransporteur.

Position basse = lage stand
Position haute = hoge stand
Glissière = kettingarm
Cardan de liaison (poutre-glissière) = cardanverbinding (balk-kettingram)
Rehausse = opzetplaat
Poutre de traction et de poussée = trek- en stuwbalk
Vérin d'inclinaison = hellingsvijzel
Convoyeur blindé = gepantserde transporteur
Rampe de chargement = laadoprit
Semelle d'inclinaison = hellingsvloerbalk.

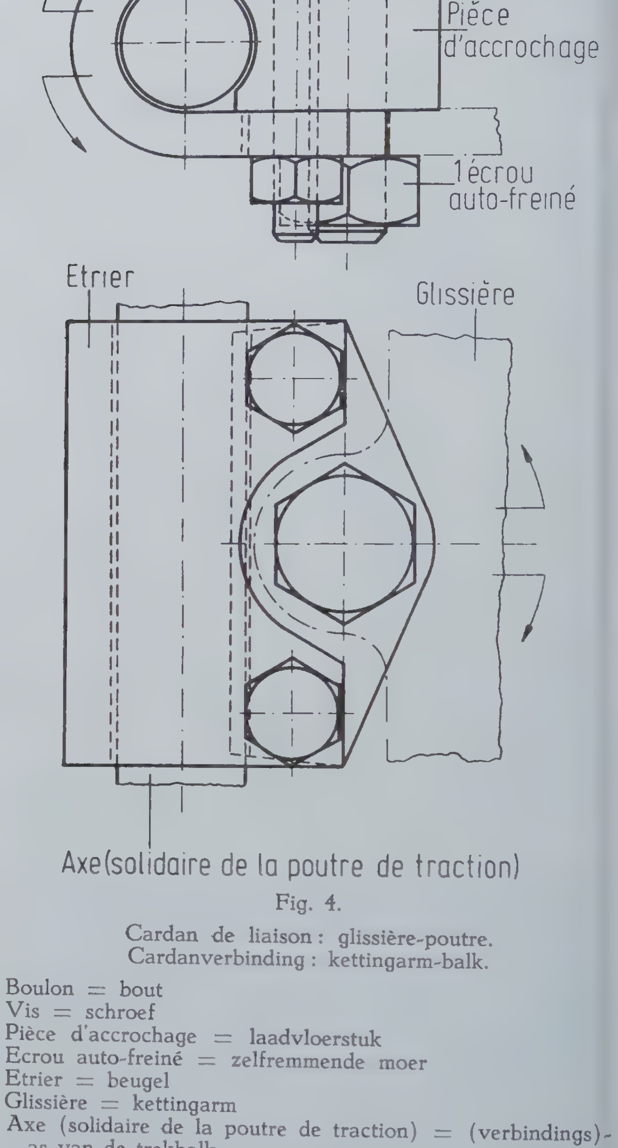


Fig. 4.

Cardan de liaison : glissière-poutre.
Cardanverbinding : kettingarm-balk.

Boulon = bout
Vis = schroef
Pièce d'accrochage = laadvloerstuk
Ecrou auto-freiné = zelfremmende moer
Etrier = beugel
Glissière = kettingarm
Axe (solidaire de la poutre de traction) = (verbindings)-as van de trekbalk.

12. Séquences hydrauliques d'automatisme des piles à flèche

121. Déroulement des essais

La première étape des essais étant de tester les piles à flèche en tant que soutènement, nous avons, pour ne pas mélanger les problèmes, jugé préférable d'équiper les piles en commande manuelle. Nous donnerons à la fin de ce chapitre le schéma hydraulique des piles en commande manuelle, ainsi que les schémas en commande automatique que nous avons mis à l'essai.

12. Hydraulische automatismevolgorden van de pijlvormige bokken

121. Verloop van de proeven

Tijdens de eerste fase van de proeven om de pijlvormige bokken op hun ondersteuning te testen, hebben wij, om de problemen niet door elkaar te halen, het beter geoordeeld de bokken met handbediening uit te rusten. Op het einde van dit hoofdstuk geven wij het hydraulisch schema van de bokken met handbediening, evenals de schema's met automatische bediening die wij hebben getest.

Dès que les essais de soutènement nous ont paru satisfaisants, nous nous sommes attachés au problème de l'automatisme. Après étude de diverses solutions possibles, notre choix s'est porté sur un schéma avec double alimentation du fluide hydraulique (330 et 80 bars pour les piles 08 - 18 et 360 - 190 bars pour les piles 13 - 28) et limitation de la descente des vérins verticaux, soit par vérins doseurs, soit par temporisateurs.

Un premier prototype de pile automatique a été construit par Marrel-Hydro, présenté en usine le 27 mars 1968 et installé dans la taille Gros Rocher le 15 mai 1968.

Au début de juillet 68, une série de 3 piles automatiques est mise à l'essai au jour. Mais des ennuis sur les valves de surpression ne nous permettent pas de les installer au fond. Ce n'est qu'en octobre 1968 que nous pouvons installer en taille une série de 7 piles automatiques dont :

1 pile directrice avec vérins doseurs
4 piles auxiliaires avec vérins doseurs
2 piles auxiliaires avec temporisateurs

Il nous reste à faire un choix entre le système à vérins doseurs et le système à temporisateurs. L'excellent fonctionnement de ces derniers nous les fait adopter du fait de leur moindre coût et il est décidé que toutes les piles seront équipées de ces appareils qui présentent, par rapport aux vérins doseurs, les avantages suivants :

— coût moins élevé,
— schéma hydraulique simplifié,
— encombrement plus faible,
— possibilité de réglage de la descente des vérins verticaux.

Il est décidé, d'autre part, afin de réduire l'encombrement du système hydraulique qui occupe trop de place dans les rehausses du convoyeur de taille, de grouper tous les appareils hydrauliques tels que : vannes, distributeurs, clapets, valves de surpression, etc... sur une platine disposée dans une boîte métallique qui sera fixée à l'arrière de la pile, sous une flèche. Ce système aura de plus l'avantage d'assurer des dépannages plus rapides par l'échange standard du dispositif complet. Nous lui avons donné le nom de « Valise d'automatisme ».

En raison du retard dans les livraisons de matériel, les essais de piles automatiques sont interrompus en taille Gros Rocher de façon à installer directement le matériel reçu sur les piles 13 - 28 de Grande Mine. Fin 1969, des piles automatiques sont à l'essai en taille 9 Nord de Grande Mine.

122. Premier schéma hydraulique, en commande manuelle

Deux circuits généraux :

— Une alimentation en 3/4",

Zodra de ondersteuningsproeven ons voldoening hebben gegeven, hebben wij ons aan het probleem van het automatisme gewijd. Na bestudering van verscheidene mogelijke oplossingen is onze keuze gevallen op een schema met dubbele voeding van het hydraulisch fluïdum (330 en 80 bar voor de bokken 08 - 18 en 360 - 190 bar voor de bokken 13 - 28) en afbakening van de afdaling van de verticale vijzels, hetzij door « doserende » vijzels, hetzij door temporiserende elementen.

Een eerste prototype van automatische bok is door Marrel - Hydro gebouwd, in de fabriek voorgesteld op 27 maart 1968 en in de pijler Gros Rocher geïnstalleerd op 15 mei 1968.

Begin juli 1968 wordt een reeks van 3 automatische bokken op proef in werking gezet. Moeilijkheden met de overdrukkleppen maken het ons echter onmogelijk ze in de ondergrond te installeren. Slechts in oktober 1968 kunnen wij in de pijler een reeks van 7 automatische bokken installeren, waarvan :

1 hoofdbok met doserende vijzels,
4 hulpbokken met doserende vijzels,
2 hulpbokken met temporiserende elementen.

We moeten nog kiezen tussen het systeem met doserende vijzels en het systeem met temporiserende elementen. De uitstekende werking van deze laatste doet ons deze aannemen omwille van hun lagere kostprijs en men heeft beslist dat alle bokken zullen uitgerust worden met deze toestellen die in vergelijking met de doserende vijzels de volgende voordelen bieden :

— minder hoge kostprijs,
— vereenvoudigd hydraulisch schema,
— lagere belasting,
— mogelijkheid tot regeling van het dalen van de vertikale vijzels.

Anderzijds heeft men beslist om alle hydraulische toestellen zoals : schuiven, verdelers, kleppen, overdrukkleppen, enz... te groeperen op een plaat, geplaatst in een metalen doos die achter op de bok onder een pijl wordt vastgemaakt, om de belasting te verminderen van het hydraulisch systeem dat te veel plaats inneemt in de opzetplaten van de pijlertransporteur. Dit systeem heeft bovendien het voordeel snellere depannages te verzekeren door de standaardwisseling van de gehele inrichting. We hebben het « Automatismevalies » genoemd.

Wegens de vertraging in de materiaalleveringen worden de proeven met automatische bokken in de pijler Gros Rocher onderbroken zodat het ontvangen materiaal rechtstreeks op de bokken 13 - 28 van Grande Mine wordt geïnstalleerd. Einde 1969 worden automatische bokken getest in de pijler 9 Noord van Grande Mine.

122. Eerste hydraulisch schema, voor handbediening

Twee algemene omlopen :

— een voeding in 3/4",

— un retour en 1" renvoyant le fluide à la bâche, forment l'artère principale du circuit.

Chaque pile est branchée en dérivation sur ces différents circuits par l'intermédiaire d'un bloc de connexion, comprenant une vanne haute pression sur le circuit pression et un clapet anti-retour sur le retour de la pile; ce bloc permet d'isoler la pile de l'ensemble.

Toutes les manœuvres s'effectuent à l'aide d'un distributeur à glace double-effet à 3 positions, 1 départ ouvert, et d'un distributeur à glace double-effet à 3 positions, 2 départs ouverts.

Le premier sert à la montée ou à la descente des étançons, le deuxième au déplacement de la pile ou au ripage du blindé.

Les distributeurs sont à centre fermé et à un ou deux départs ouverts au point mort, ce qui veut dire que le liquide sous pression est arrêté à l'entrée du distributeur et qu'une ou deux canalisations allant aux organes régulateurs ou récepteurs sont au réservoir.

Les manœuvres montée ou descente des étançons - déplacement de la pile ou ripage du blindé, peuvent être faites simultanément.

Sur chaque étançon est monté en série un bloc - valve comprenant :

— un clapet anti-retour pilote assurant le verrouillage de l'étançon,
— une valve de coulissement, préalablement tarée à 400 bars sur les piles 08 - 18, 450 bars sur les piles 13 - 28.

Il est bon de signaler que des phénomènes de battement du clapet anti-retour ont pu être mis en évidence sur les piles 13 - 28. Ils induisaient des pressions supérieures à 650 bars dans les valves de coulissement — valves à gaz — qui étaient rapidement détériorées. Cette raison nous a conduits à monter des flexibles jouant le rôle d'amortisseurs entre vérins et valves de coulissement.

MANŒUVRES DE LA PILE

— *Pendant l'abattage*

— Les étançons des piles sont serrés au toit.

— Les vérins de translation sont en alimentation permanente sur la petite section pour riper le convoyeur blindé pendant le rabotage.

— *Déplacement de la pile*

— Descente des étançons d'une hauteur suffisante pour décoller les chapeaux du toit.
— Alimentation de la grosse section du vérin de translation pour déplacer la pile et la recentrer sur la poutre de traction-poussée.

- een terugslag in 1" die het fluïdum naar de vo dingsbak terugstuurt,

vormen de hoofdader van de omloop.

Elke bok is door aftakking aangesloten op die ve schillende omlopen door middel van een verbinding blok, dat een hoge-druk-schuif op de drukomloop e een anti-terugslag-klep op de terugslag van de bo bevat; deze blok maakt het isoleren van de bok va het geheel mogelijk.

Alle bewegingen worden uitgevoerd met behulp va een spiegelplaatverdeler met dubbelwerkend effekt o 3 standen, 1 open bij de start, en van een spiegel plaatverdeler met dubbelwerkend effect op 3 standen 2 open bij de start.

De eerste dient bij het stijgen of bij het dalen va de stijlen, de tweede bij de verplaatsing van de bo of bij het omdrukken van de pantser.

De verdelers worden centraal gesloten en met een of twee open vertrekpunten op het dood punt, wa wil zeggen dat de vloeistof-onder-druk wordt opgehou den bij de ingang van de verdeler en dat één of twee leidingen, die naar de regel- of ontvangstorganen gaan, op het reservoir zijn aangesloten.

De bewegingen stijlen of dalen van de stijlen - ver plaatsing van de bok of omdrukken van de pantser kunnen gelijktijdig worden gedaan.

Op elke stijl wordt in serie een blok - klep gemon teerd, die omvat :

— een geleide anti-terugslag-klep die zorgt voor de vergrendeling van de stijl,
— een drukklep, vooraf belast op 400 bar op de bok- ken 08 - 18, 450 bar op de bokken 13 - 28.

Er dient wel erop gewezen dat men de slagverschijnselen van de anti-terugslag-klep goed heeft doen uitkomen bij de bokken 13 - 28. Ze leidden tot een druk die hoger was dan 650 bar in de drukkleppen - gaskleppen, die snel vervormd waren. Om deze reden hebben wij slangen gemonteerd die de rol van schokdempers spelen tussen de vijzels en de inzinkingskleppen.

BEWEGINGEN VAN DE BOK

— *Tijdens de winning*

— De stijlen van de bokken worden tegen het dak gedrukt.
— De verplaatsingsvijzels worden permanent gevoed op de kleine sectie om de gepantserde transporteur tijdens de schavende winning om te drukken.

— *Verplaatsing van de bok*

— Afdaling van de stijlen met een voldoende hoogte om de kappen van het dak los te maken.
— Voeding van de sectie van de verplaatsingsvijzel om de bok te verplaatsen en hem op de trekstuwbalk terug te draaien.

— Serrage au toit de l'ensemble des étançons.

123. Piles automatiques à séquences hydrauliques

1231. PRINCIPE DE L'AUTOMATISME

La taille est découpée en séquences de dix piles chacune; chaque séquence est indépendante des autres.

Une *séquence* est composée :

— d'une *pile directrice* qui déclenche le mouvement pour la série,
— et de *neuf piles auxiliaires.*

Les ordres nécessaires, d'une part, au cycle de la pile considérée et, d'autre part, au déclenchement du cycle de la pile suivante, sont donnés hydrauliquement par l'intermédiaire de *valves de succession de mouvement.*

Le déclenchement du début de la séquence est donné par un CAROM* de fin de course, situé sur le vérin horizontal de la pile directrice; dès que le vérin horizontal a fait une course de 500 mm en ripant le convoyeur blindé, le CAROM s'ouvre et déclenche le cycle de la pile directrice; le cycle se transmet ensuite de pile à pile jusqu'à la dernière de la séquence.

1232. DESCRIPTION DES ENSEMBLES D'AUTOMATISME

1. *Pile directrice* (fig. 5).

La commande automatique est composée de :

— *Trois distributeurs pilotés hydrauliquement*
Le distributeur (A) commande les étançons (L).
Le distributeur (B) commande le vérin de déplacement (M).
Le distributeur (C) assure la transmission de l'ordre de mouvement donné par le CAROM (N).
— *Deux valves de succession de mouvement.*
La valve (D) transmet l'ordre de fin de serrage au toit.
La valve (E) transmet l'ordre de fin de déplacement.
— Deux temporisateurs (F). Ils règlent la durée de l'alimentation des petites sections des étançons, donc la course de descente des chapeaux.
— *Un CAROM* (N). Il donne l'ordre de desserrage et de déplacement de la pile en fin de course du vérin de déplacement.
— *Un bloc de connexion* (T) avec vanne d'arrêt rapide sur le circuit pression.

Les vannes (P) et (R) sont utilisées pour le fonctionnement en semi-automatique ou en manuel complet.

* Clapet anti-retour à ouverture mécanique.

— Aanspannen tegen het dak van het geheel van de stijlen.

123. Automatische bokken met hydraulische volgorden

1231. BEGINSEL VAN HET AUTOMATISME

De pijler wordt versneden in reeksen van 10 bokken elke; elke reeks is onafhankelijk van de andere.

Een *reeks* is samengesteld uit :

— een *hoofdbok* die de beweging voor de reeks inschakelt,
— én *negen hulpbokken.*

De noodzakelijke bevelen, enerzijds bij de cyclus van de bedoelde bok, en anderzijds bij het inschakelen van de cyclus van de volgende bok, wordt hydraulisch geregeld door middel van *kleppen voor bewegingsopvolging.*

De inschakeling van het begin van de reeks wordt gegeven door een *CAROM** voor eindschakeling, geplaatst op de horizontale vijzel van de hoofdbok; zodra de horizontale vijzel 500 mm gelopen heeft, terwijl hij de gepantserde transporteur omdrukt, opent de CAROM zich en schakelt de cyclus van de bestuursbok in; de cyclus zet zich dan vervolgens over van bok op bok tot aan de laatste van de reeks.

1232. BESCHRIJVING VAN DE GEHELEN VAN AUTOMATISME

1. *Hoofdbok* (fig. 5).

De automatische bediening is samengesteld uit :

— *Drie hydraulisch geleide verdelers.*
De verdeler (A) beveelt de stijlen (L).
De verdeler (B) beveelt de verplaatsingsvijzel (M).
De verdeler (C) verzorgt de overbrenging van het bewegingsbevel, gegeven door de CAROM (N).
— *Twee kleppen voor bewegingsopvolging.*
De klep (D) brengt het bevel voor het einde van de klemming tegen het dak over.
De klep (E) brengt het bevel voor het einde van de verplaatsing over.
— Twee temporiserende elemten (F). Zij regelen de duur van de voeding van de kleine secties van de stijlen, dus de dalende gang van de kappen.
— *Een CAROM* (N) - Hij geeft het bevel tot ontklemming en tot verplaatsing van de bok bij de eindschakeling van de verplaatsingsvijzel.
— *Een verbindingsblok* (T) met schuif voor snelle stop op de drukomloop.

De schuiven (P) en (R) worden gebruikt voor semi-automatische werking of voor handbediening.

* Anti-terugslagklep met mechanische opening.

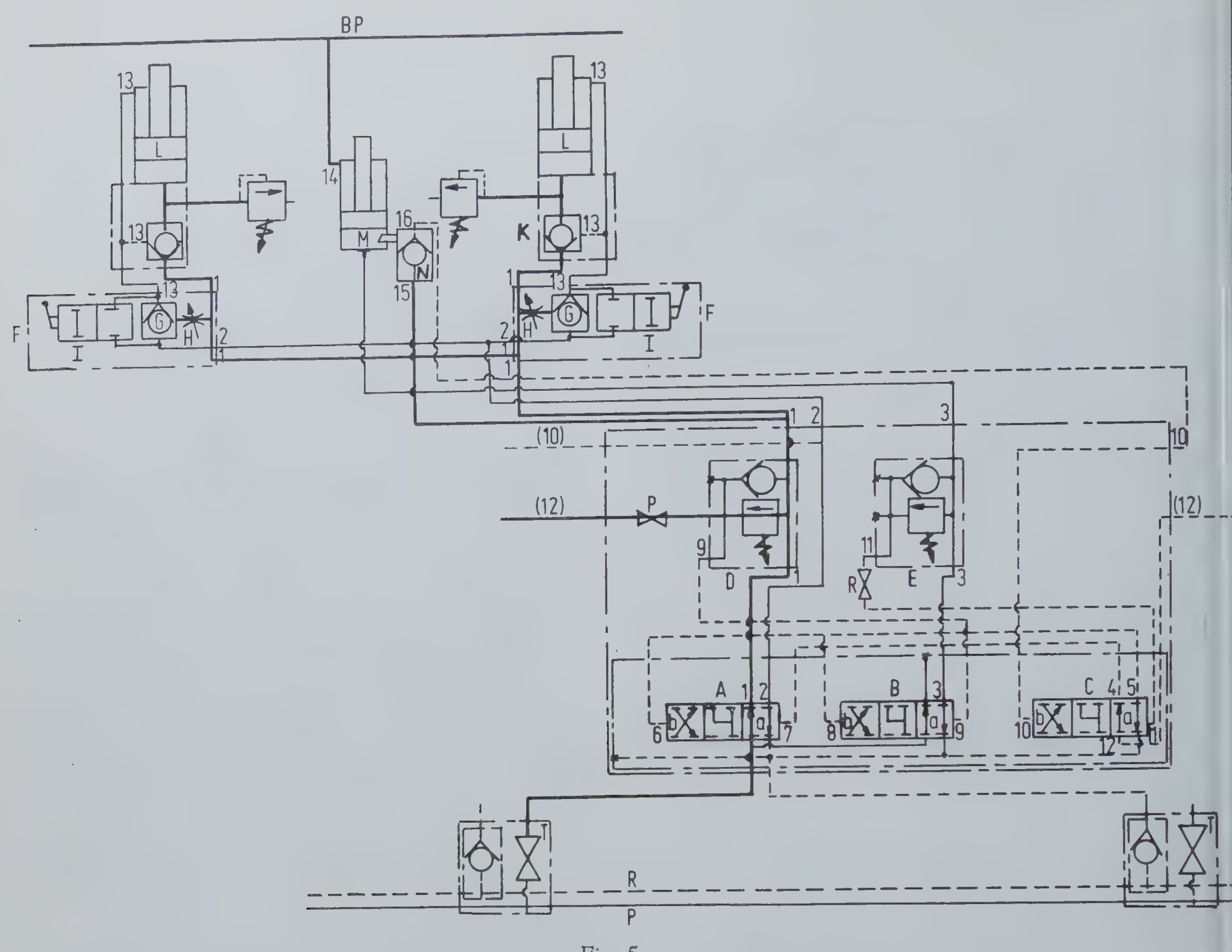


Fig. 5.

Pile automatique à séquences hydrauliques.
Automatische bok met hydraulische sekwenties.

Pile directrice = hoofdbok
Position de repos = ruststand.

2. *Piles auxiliaires* (fig. 6).

La commande automatique est composée de :

— *Trois distributeurs pilotés hydrauliquement.*
Le distributeur (A) commande les étançons (L).
Le distributeur (B) commande le vérin de déplacement (M).
Le distributeur (C) assure la transmission de l'ordre de mouvement donné en deux temps par la pile précédente.

— *Deux valves de succession de mouvement.*
La valve (D) transmet l'ordre de fin de serrage au toit.
La valve (E) transmet l'ordre de fin de déplacement.

— *Deux temporisateurs (F).*
Ils règlent la durée de l'alimentation petite section des étançons, donc la course de descente des chapeaux.

— *Un bloc de connexion* (T) avec vanne d'arrêt rapide sur le circuit pression.

2. *Hulpbokken* (fig. 6).

De automatische bediening bestaat uit :

— *Drie hydraulisch geleide verdelers.*
De verdeler (A) beveelt de stijlen (L).
De verdeler (B) beveelt de verplaatsingsvijzel (M).
De verdeler (C) zorgt voor de overbrenging van het bewegingsbevel, in twee tijden door de voorgaande bok gegeven.

— *Twee kleppen voor bewegingsopvolging.*
De klep (D) brengt het bevel voor het einde van de klemming tegen het dak over.
De klep (E) brengt het bevel over voor het einde van de verplaatsing.

— *Twee temporiserende elementen* (F).
Zij regelen de duur van de voeding van de kleine sectie van de stijlen, dus van de dalende gang van de kappen.

— *Een aanhechtingsblok* (T) met schuif voor snelle stop op de drukomloop.

Les vannes (P) et (R) sont utilisées pour le fonctionnement en semi-automatique ou en manuel complet.

1233. DESCRIPTION DES APPAREILS

— *Distributeur piloté hydrauliquement*

C'est un distributeur rotatif à glace; le pilotage hydraulique est effectué par deux petits vérins simple effet, placés sur le corps. En pilotant ce distributeur on peut obtenir deux positions. Il est possible de le commander manuellement, et dans ce cas on dispose des 3 positions.

— *Valve de succession de mouvement*

Elle est composée d'un clapet anti-retour CAR et d'une valve de surpression tarée à la valeur désirée : lorsque le circuit amont est à une pression supérieure à la pression de tarage, le fluide traverse la valve et va piloter un ou deux distributeurs.

Le passage du fluide dans l'autre sens est assuré librement par le CARP.

— *Temporisateur*

Le temporisateur est destiné à assurer la descente des étançons d'une quantité limitée, au moment du ripage de la pile; cette quantité est déterminée par le temps pendant lequel le temporisateur laisse passer le fluide. Le fluide passe librement dans un sens et sa durée de passage est limitée dans l'autre sens.

Cet appareil est constitué par un clapet anti-retour piloté CARP (G) qui est piloté hydrauliquement, donc ouvert, pendant la position repos de la pile (alimentation permanente des étançons). Lorsque l'on arrête le pilotage de ce clapet, le liquide s'évacue lentement à travers le frein réglable (H) et l'action de pilotage cesse au bout d'un certain temps (c'est-à-dire fermeture du clapet), temps qui peut être réglé manuellement en agissant sur le frein réglable; le CARP (G) est donc ouvert au début de la descente et se ferme au bout du temps prévu, ce qui arrête la descente des étançons. Le rappel du piston pilote est effectué par un ressort. La vanne (I) permet de « court-circuiter » le temporisateur et d'avoir ainsi une descente manuelle de la quantité désirée.

1234. ETUDE DU CYCLE DE FONCTIONNEMENT DE LA PILE DIRECTRICE EN MARCHE AUTOMATIQUE (fig. 5)

les vannes (P), (R) sont ouvertes
les vannes (I) sont fermées

1.2341. *Position de repos*

- *Le distributeur* (A) *est en position a.* La pres-

De schuiven (P) en (R) worden gebruikt voor de semi-automatische werking of handbediening.

1233. BESCHRJVING VAN DE TOESTELLEN

— *Hydraulisch geleide verdeler.*

Dit is een op spiegelvlakken draaiende verdeler; de hydraulische besturing gebeurt door twee kleine vijzels met enkelvoudig effekt, geplaatst op het hoofdgedeelte. Bij het besturen van deze verdeler kan men twee standen bekomen. Het is mogelijk hem met de hand te bedienen, en in dat geval beschikt men over 3 standen.

— *Klep voor bewegingsopvolging.*

Ze bestaat uit een anti-terugslag-klep (CAR) en uit een overdrukklep, afgesteld op de gewenste waarde : wanneer de opwaartse omloop een hogere druk heeft dan de afstellingsdruk, gaat het fluïdum door de klep en gaat een of twee verdelers besturen.

De doorgang van het fluïdum in de andere richting wordt vrij door de CARP verzorgd.

— *Temporiserend element.*

Het temporiserend element dient het afdalen van de stijlen te verzorgen met een bepaalde lengte, op het ogenblik van het omdrukken van de bok; deze lengte wordt bepaald door de tijd waarin het temporiserend element het fluïdum laat doorstromen. Het fluïdum stroomt vrij in één richting en zijn doorstromingsduur wordt in de andere richting begrensd.

Dit toestel bestaat uit een geleide anti-terugslagklep (CARP) (G) die hydraulisch wordt bestuurd, dus open, gedurende de ruststand van de bok (permanente voeding van de stijlen). Wanneer men het besturen van deze klep stopzet, wordt de vloeistof langzaam afgevoerd doorheen de regelbare rem (H) en de bestuurshandeling houdt na verloop van een bepaalde tijd op (d.w.z. bij de sluiting van de klep), tijd die met de hand kan worden geregeld door de regelbare rem te bedienen; de CARP (G) is dus open bij het begin van het dalen en sluit zich bij het einde van de voorziene tijd, wat het dalen van de stijlen stopzet. Het terugtrekken van de geleide zuiger gebeurt met een veer. De klep (I) maakt het « kortsluiten » van het temporiserend element mogelijk en aldus kan men een met de hand bediende afdaling met de gewenste lengte hebben.

1234. STUDIE VAN DE WERKINGSCYCLUS VAN DE HOOFDBOK BIJ AUTOMATISCHE WERKING (fig. 5)

de schuiven (P), (R) zijn open.
de schuiven (I) zijn gesloten.

1.2341. *Ruststand.*

- *De verdeler* (A) *staat in a.* De druk loopt door

sion traverse le distributeur en 1 et alimente les grandes sections 1 des étançons (L) (alimentation permanente), ainsi que le pilotage 1 des CARP (G) des temporisateurs (F) et arrive en 15 devant le CAROM (N).

● *Le distributeur* (B) *est en position a.* La grande section 3 du vérin de déplacement (M) est au réservoir; le ripage du convoyeur blindé s'effectue par la B.P. en 14 sur la petite section du vérin (M).

● *Le distributeur* (C) *est en position a.*

1.2342. *Position d'attente et déclenchement du cycle.*

● *Le CAROM* (N) *s'ouvre en fin de course du vérin* (M), la pression passe de 15 à 16, ce qui provoque le pilotage en 10 du distributeur (C).

● *Le distributeur* (C) *se met en position b :* la pression provenant, soit de la dernière pile auxiliaire de la séquence précédente, soit de la première pile de la taille (qui est à commande manuelle), soit d'une alimentation spéciale, passe de 12 à 5 et alimente le pilotage en 6 du distributeur (A) et le pilotage en 8 du distributeur (B).

1.2343. *Desserrage et déplacement de la pile.*

● *Le distributeur* (A) *se met en position b :* la pression sort en 2, d'où :

— Passage du fluide à travers les CARP (G) de 2 en 13 et pilotage des CARP (K) avec alimentation des petites sections des étançons (L). La descente des étançons s'effectue tant que les CARP (G) sont ouverts; les freins réglables (H) laissent échapper lentement le fluide de pilotage de (G), 1 étant au réservoir. Au bout de quelques instants, les CARP (G) se ferment et arrêtent la descente.

— *Pilotage en (10) du distributeur (C') de la pile suivante* qui se met en position b : c'est *la première étape de la succession de mouvement à la pile suivante :* mise en position d'attente.

— La mise au retour du pilotage 9 de B.

● *Le distributeur* (B) *se met en position b* dès que 9 est au retour : le fluide sort en 3 et alimente la grande section du vérin de déplacement (M). Le ripage peut avoir lieu, mais une certaine pression étant nécessaire pour déplacer la pile, il ne s'effectuera en général qu'après la fermeture de G qui limite la descente des étançons.

● *Le CAROM* (N) *se ferme* dès que la pile a commencé son déplacement.

● *En fin de déplacement,* la pression monte et *le fluide traverse la valve* (E), ce qui provoque le pilotage en 11 du distributeur (C) qui se met en position a; le fluide passe de 12 à 4 et pilote en 7 le distributeur (A). La valve (E) est tarée à 240 bars pour un circuit de 360 bars de pression moyenne.

de verdeler in 1 en voedt de grote secties 1 van de stijlen (L) (permanente voeding), evenals de besturing 1 van de CARP (G) van de temporiserende elementen (F) en komt in 15 voor de CAROM (N).

● *De verdeler* (B) *staat in a.* De grote sectie van de verplaatsingsvijzel is op het reservoir aangesloten; het omdrukken van de gepantserde transporteur gebeurt door de L.D. in 14 op de kleine sectie van de vijzel (M).

● *De verdeler* (C) *staat in a.*

1.2342. *Wachtstand en inschakeling van de cyclus.*

● *De CAROM* (N) *opent zich bij eindschakeling van de vijzel* (M), de druk gaat van 15 naar 16, hetgeen de besturing in 10 van de verdeler (C) veroorzaakt.

● *De verdeler* (C) *wordt in stand b gezet :* de druk die hetzij van de laatste hulpbok van de voorgaande reeks, hetzij van de eerste bok van de pijler (die met de hand wordt bediend), hetzij van een speciale voeding voortkomt, gaat van 12 naar 5 en voedt de besturing in 6 van de verdeler (A) en de besturing in 8 van de verdeler (B).

1.2343. *Ontklemming en verplaatsing van de bok.*

● *De verdeler* (A) *wordt in stand b gezet* : de druk verlaat 2, vanwaar :

— doorstroming van het fluïdum doorheen de CARP's (G) van 2 in 13 en besturing van de CARP (K) met voeding van de kleine secties van de stijlen (L). Het dalen van de stijlen gebeurt zolang de CARP's (G) open zijn; de regelbare remmen (H) laten langzaam het bestuursfluïdum van (G) ontsnappen, terwijl 1 op het reservoir is aangesloten. Na enkele ogenblikken sluiten de CARP's (G) zich en stoppen het neerkomen.

— *Besturing in (10) van de geleider* (C') *van de volgende bok* die in stand b wordt gezet : dit is *de eerste fase van de bewegingsopvolging naar de volgende bok :* plaatsing in afwachtingsstand.

— Het zetten op de terugweg van de besturing 9 van B.

● *De verdeler* (B) *wordt in stand b gezet* zodra 9 op de terugweg is : het fluïdum verlaat 3 en voedt de grote sectie van de verplaatsingsvijzel (M). Het omdrukken kan plaatsvinden, maar omdat er een zekere druk nodig is om de bok te verplaatsen, gebeurt dit in het algemeen pas na de sluiting van G die het afdalen van de stijlen begrenst.

● *De CAROM* (N) *sluit zich* zodra de bok zijn verplaatsing is begonnen.

● *Bij het einde van de verplaatsing* stijgt de druk en *het fluïdum loopt door de klep (E),* wat de besturing veroorzaakt in 11 van de verdeler (C) die zich in stand (A) zet; het fluïdum gaat van 12 naar 4 en bestuurt in 7 de verdeler (A). De klep (E) is afgesteld op 240 bar voor een omloop van 360 bar van gemiddelde druk.

1.2344. *Serrage au toit.*

● *Le distributeur* (A) *se met en position a :* la pression sort en 1 et le fluide alimente les grandes sections 1 des étançons (L). Il pilote également les CARP (G) (réarmement des temporisateurs), qui resteront pilotés jusqu'au nouveau passage en position desserrage de la pile, et attend en 15 devant le CAROM (N).

● *En fin de serrage,* la pression monte et le *fluide traverse la valve* (D), ce qui provoque :

— *Le pilotage en 9 du distributeur* (B), qui se met en position a : le ripage du convoyeur blindé reprend, la B.P. étant maintenue en permanence en 14 sur le vérin (M) dont la grande section 3 est au réservoir.

— *L'alimentation en* (12) *du distributeur* (C') de la pile suivante qui avait été précédemment mis en position b : *seconde étape de la succession de mouvement à la pile suivante.*

La valve D est tarée à 170 bars.

1235. *ETUDE DU CYCLE DE FONCTIONNEMENT D'UNE PILE AUXILIAIRE EN MARCHE AUTOMATIQUE (fig. 6)*

les vannes (P) et (R) sont ouvertes
les vannes (I) sont fermées.

1.2351. *Position de repos*

● *Le distributeur (A) est en position a.* La pression traverse le distributeur en 1 et alimente les grandes sections 1 des étançons (L) (alimentation permanente), ainsi que le pilotage 1 des CARP (G) des temporisateurs (F).

● *Le distributeur* (B) *est en position a.* La grande section 3 du vérin de déplacement (M) est au réservoir; le ripage du convoyeur blindé s'effectue par la B.P. en 14 sur la petite section du vérin (M).

● *Le distributeur (C) est en position a.*

1.2352. *Position d'attente*

● *Le distributeur* (C) *se met en position b :* pilotage en 10 par le fluide provenant de la sortie 2 du distributeur (A') de la pile précédente qui a été mis en position b : *première étape de la succession de mouvement.*

1.2353. *Déclenchement du cycle*

● *La deuxième étape de la succession de mouvement* de la pile précédente *alimente en 12 le distributeur* (C) : le fluide traverse ce distributeur de 12 en 5 et provoque le pilotage en 6 du distributeur (A) et le pilotage en 8 du distributeur (B).

1.2354. *Desserrage et déplacement de la pile*

● *Le distributeur* (A) *se met en position b :* la pression sort en 2, d'où

— *Passage du fluide à travers les CARP* (G) de 2

1.2344. *Klemming tegen het dak.*

● *De verdeler* (A) *zet zich in stand a :* de druk verlaat 1 en het fluïdum voedt de grote secties 1 van de stijlen (L). Hij bestuurt eveneens de CARP's (G) (heruitrusting van de temporiserende elementen), die bestuurd blijven tot de nieuwe overgang in de ontklemmingsstand van de bok, en wacht in 15 voor de CAROM (N).

● *Bij het einde van de klemming* stijgt de druk en *het fluïdum loopt door de klem* (D), wat veroorzaakt :

— *de besturing in 9 van de verdeler* (B), die zich in stand a zet : het omdrukken van de gepantserde transporteur herneemt, terwijl de L.D. permanent blijft behouden in 14 op de vijzel (M) waarvan de grote sectie 3 op het reservoir is aangesloten.

— *de voeding in* (12) *van de verdeler* (C') van de volgende bok, die vooraf in stand b was gezet : *tweede fase van de bewegingsopvolging naar de volgende bok.*

De klem D wordt afgesteld op 170 bar.

1235. *STUDIE VAN DE WERKINGSCYCLUS VAN EEN HULPBOK BIJ AUTOMATISCHE WERKING (fig. 6)*

De schuiven (P) en (R) zijn open.
De schuiven (I) zijn gesloten.

1.2351. *Ruststand.*

● *De verdeler* (A) *staat in stand a.* De druk loopt door de verdeler in 1 en voedt de grote secties 1 van de stijlen (L) (permanente voeding), evenals de besturing 1 van de CARP's (G) van de temporiserende elementen (F).

● *De verdeler* (B) *staat in stand a.* De grote sectie 3 van de verplaatsingsvijzel (M) is op het reservoir aangesloten; het omdrukken van de gepantserde transporteur gebeurt door de L.D. in 14 op de kleine sectie van de vijzel (M).

● *De verdeler* (C) *staat in stand a.*

1.2352. *Wachtstand.*

● *De verdeler* (C) *zet zich in stand b :* besturing in 10 door het fluïdum dat komt van de uitgang 2 van de verdeler (A') van de voorgaande bok, die in stand b is gezet : *eerste faze van de bewegingsopvolging.*

1.2353. *Inschakeling van de cyclus.*

● *De tweede fase van de opvolgingsbeweging* van de voorgaande bok *voedt in 12 de verdeler* (C) : het fluïdum loopt door deze verdeler van 12 in 5 en veroorzaakt de besturing in 6 van de verdeler (A) en de besturing in 8 van de verdeler (B).

1.2354. *Ontklemming en verplaatsing van de bok.*

● *De verdeler* (A) *zet zich in stand b :* de druk vertrekt in 2, vanwaar :

— *Doorgang van het fluïdum doorheen de CARP's*

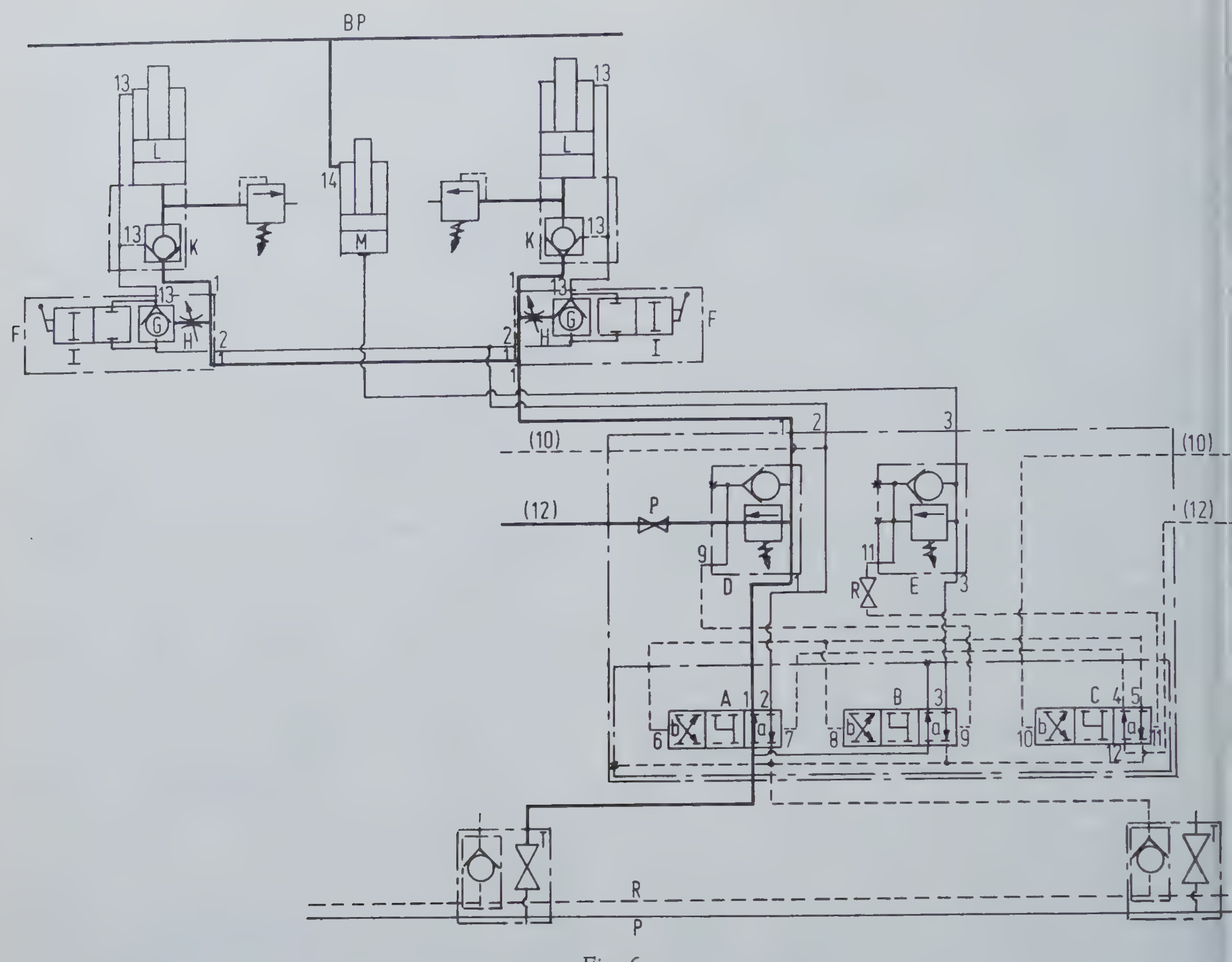


Fig. 6.

Pile automatique à séquences hydrauliques.
Automatische bok met hydraulische sekwenties.

Pile auxiliaire = hulpbok
Position de repos = ruststand.

en 13 et pilotage des CARP (K) avec alimentation des petites sections des étançons (L). La descente des étançons s'effectue tant que les CARP (G) sont ouverts : les freins réglables (H) laissent échapper lentement le fluide de pilotage de (G), 1 étant au réservoir. Au bout de quelques instants, les CARP (G) se ferment et arrêtent la descente.

— *Pilotage en 10 du distributeur* (C') de la pile suivante, qui se met en position b; c'est la *première étape de la succession de mouvement à la pile suivante : mise en position d'attente.*

• *Le distributeur* (B) *se met en position b :* le fluide sort en 3 et alimente la grande section du vérin de déplacement (M). Le ripage peut avoir lieu, mais une certaine pression étant nécessaire pour déplacer la pile, il ne s'effectuera qu'après la descente des étançons.

• *En fin de déplacement,* la pression monte et le *fluide traverse la valve* (E), ce qui provoque le pilo-

(G) van 2 in 13 en besturing van de CARP (K) met voeding van de kleine secties van de stijlen (L). Het dalen van de stijlen gebeurt zolang de CARP's (G) open zijn : de regelbare remmen (H) laten langzaam het besturingsfluïdum van (G) ontsnappen, terwijl 1 op het reservoir is aangesloten. Na enkele ogenblikken sluiten de CARP's (G) zich en stoppen het dalen.

— *Besturing in 10 van de verdeler* (C') van de volgende bok, die zich in stand b zet; dit is *de eerste fase van de bewegingsopvolging naar de volgende bok : het zetten in wachtstand.*

• *De verdeler* (B) *zet zich in stand b :* het fluïdum vertrekt in 3 en voedt de grote sectie van de verplaatsingsvijzel (M). Het omdrukken kan plaatshebben, maar omdat er een zekere druk nodig is voor het verplaatsen van de bok, gebeurt dit pas na het dalen van de stijlen.

• *Bij het einde van de verplaatsing* stijgt de druk en *het fluïdum stroomt door de klep* (E), hetgeen

tage en 11 du distributeur (C) qui se met en position a; le fluide passe de 12 à 4 et pilote en 7 le distributeur (A).

1.2355. *Serrage au toit*

• *Le distributeur* (A) *se met en position a :* la pression sort en 1 et le fluide alimente les grandes sections 1 des étançons (L). Il pilote également les CARP (G), qui resteront pilotés jusqu'au nouveau passage en position desserrage de la pile.

• *En fin de serrage,* la pression monte et le *fluide traverse la valve* (D), ce qui provoque :

— *le pilotage en 9 du distributeur* (B) qui se met en position a : le ripage du convoyeur blindé s'effectue par la B.P. en 14 sur le vérin (M) dont la grande section 3 est au réservoir;

— *l'alimentation en* (12) *du distributeur* (C') de la pile suivante qui avait été précédemment mis en position b : c'est la *seconde étape de la succession de mouvement à la pile suivante.*

1236. FONCTIONNEMENT EN SEMI-AUTOMATIQUE

Cas de la manœuvre semi-automatique pile par pile

Il est possible d'obtenir un fonctionnement semi-automatique des piles (auto-adjacent control), c'est-à-dire réaliser un cycle automatique pile par pile, sans transmission de la succession de mouvement à la pile suivante et avec un déclenchement manuel du cycle de la pile considérée :

— *La vanne (P) de la pile en objet est fermée :* pas d'alimentation en 12 sur le distributeur (C') de la pile suivante, c'est-à-dire suppression de la 2ème étape de la succession de mouvement à la pile suivante; mais le distributeur C' a été piloté en 10.

— *La vanne* (P') *de la pile précédente est fermée :* pas d'alimentation en 12 sur le distributeur (C) de la pile en objet, c'est-à-dire suppression de la 2ème étape de la succession de mouvement provenant de la pile précédente, pour une pile auxiliaire.

• *PILE DIRECTRICE* (fig. 5).

1er cas : Ripage semi-automatique effectué lorsque le CAROM (N) *est ouvert* (vérin de déplacement (M) à fin de course).

Pour effectuer le déplacement de la pile, il suffit d'ouvrir la vanne (P') de la dernière pile auxiliaire précédant la pile directrice : le fluide arrive en 12 sur le distributeur (C) qui a été mis en position b par l'ouverture du CAROM (N) et la pile directrice effectue son cycle.

2ème cas : Ripage semi-automatique effectué alors que le CAROM (N) *n'est pas ouvert* (vérin de déplacement (M) n'est pas en fin de course).

Pour effectuer le déplacement de la pile, il

de besturing veroorzaakt in 11 van de verdeler (C), die zich in stand a zet; het fluïdum gaat van 12 naar 4 en bestuurt in 7 de verdeler (A).

1.2355. *Klemming tegen het dak.*

• *De verdeler* (A) *zet zich in stand a :* de druk vertrekt in 1 en het fluïdum voedt de grote secties (I) van de stijlen (L). Hij bestuurt ook de CARP's (G), die bestuurd blijven tot de nieuwe overgang in de ontklemmingsstand van de bok.

• *Bij het einde van de klemming* stijgt de druk en *het fluïdum doorstroomt de klep* (D), hetgeen veroorzaakt :

— *de besturing in 9 van de verdeler* (B) die zich in stand a zet : het omdrukken van de gepantserde transporteur gebeurt door de L.D. in 14 op de vijzel (M) waarvan de grote sectie 3 op het reservoir is aangesloten;

— *de voeding in* (12) *van de verdeler* (C') van de volgende bok die vooraf in stand b was gezet : dit is de *tweede fase van de bewegingsopvolging naar de volgende bok.*

1236. SEMI - AUTOMATISCHE WERKING

Geval van de semi-automatische bediening bok per bok

Het is mogelijk een semi-automatische werking van de bokken te bekomen (auto-adjacent control), dit wil zeggen een automatische cyclus bok per bok verwezenlijken zonder overbrenging van de bewegingsopvolging naar de volgende bok en met een inschakeling met de hand van de cyclus van de desbetreffende bok :

— *De schuif* (P) *van de bedoelde bok wordt gesloten :* geen voeding in 12 op de verdeler (C') van de volgende bok, dit wil zeggen weglaten van de 2de fase van de bewegingsopvolging naar de volgende bok; maar de verdeler (C') is bestuurd in 10.

— *De schuif* (P') *van de voorgaande bok wordt gesloten :* geen voeding in (12) op de verdeler (C) van de desbetreffende bok, dit wil zeggen weglaten van de 2de fase van de bewegingsopvolging die van de voorgaande bok voortkomt, voor een hulpbok.

• *HOOFDBOK* (fig. 5).

1ste geval : Het semi-automatisch omdrukken, uitgevoerd terwijl de CAROM (N) *open is* (verplaatsingsvijzel (M) op eindschakeling).

Om de verplaatsing van de bok uit te voeren, volstaat het de schuif (P') te openen van de laatste hulpbok die de hoofdbok voorafgaat : het fluïdum komt in 12 op de verdeler (C) die in stand b is gezet door de opening van de CAROM (N) en de hoofdbok voert zijn cyclus uit.

2de geval : Het semi-automatisch omdrukken terwijl de CAROM (N) *niet open is* (verplaatsingsvijzel (M) is niet in de eindschakeling).

Om de verplaatsing van de bok uit te voeren

faut pousser manuellement le distributeur (C) en position b et ouvrir la vanne (P') de la dernière pile auxiliaire précédant la pile directrice : le fluide arrive en 12 et la pile directrice effectue son cycle.

• *PILE AUXILIAIRE* (fig. 6).

1er cas : Ripage semi-automatique effectué lorsque la pile précédente (directrice ou auxiliaire) *vient de faire son déplacement.* Le distributeur (C) a été mis en position b : 1ère étape de la succession de mouvement; alimentation du pilotage 10 au desserrage de la pile précédente.

Pour effectuer le déplacement de la pile, il suffit d'ouvrir la vanne (P') de la pile précédente : le fluide arrive en 12 et la pile effectue son cycle.

2ème cas : Ripage semi-automatique effectué alors que la pile précédente n'a pas fait son déplacement.

Pour effectuer le déplacement de la pile, il faut pousser manuellement le distributeur (C) en position b et ouvrir la vanne (P') de la pile précédente : le fluide arrive en 12 et la pile effectue son cycle.

moet men de verdeler (C) met de hand in stand b brengen en de schuif (P') van de laatste hulpbok die de hoofdbok voorafgaat, openen : het fluïdum komt in 12 en de hoofdbok voert zijn cyclus uit.

• *HULPBOK* (fig. 6).

1ste geval : Het semi-automatisch omdrukken wanneer de voorgaande bok (hoofd- of hulpbok) *zich gaat verplaatsen.* De verdeler (C) is in stand b gezet : 1ste fase van de bewegingsopvolging; voeding van de besturing 10 bij het ontklemmen van de voorgaande bok.

Om de verplaatsing van de bok uit te voeren, volstaat het de schuif (P') van de voorgaande bok te openen : het fluïdum komt in 12 en de bok voert zijn cyclus uit.

2de geval : Het semi-automatisch omdrukken, uitgevoerd als de voorgaande bok zich niet heeft verplaatst.

Om de verplaatsing van de bok uit te voeren moet men de verdeler (C) met de hand in stand b brengen en de schuif (P') van de voorgaande bok openen : het fluïdum komt in 12 en de bok voert zijn cyclus uit.

Cas de la manœuvre de reprise d'une pile auxiliaire sautée dans un cycle automatique. *Position des distributeurs*

A B C

La pile étant en position repos :

il faut mettre le distributeur C au point mort

Les manœuvres sont alors les suivantes :

A B C

— desserrage de la pile : mettre (A) en position b

— arrêt de la descente : mettre (A) au point mort

— remettre (C') de la pile suivante en position repos

— ripage de la pile : mettre B en position b

A B C

En fin de ripage, la valve E commande la remise de C en position repos et par voie de conséquence la remise de A en position repos :

Le serrage au toit qui en résulte provoque par le jeu de la valve D la remise de B en position repos :

1237. POSITION DES LEVIERS DES DISTRIBUTEURS AUX DIFFERENTES PHASES DU CYCLE AUTOMATIQUE

1.2371. *Pile direcrtice.*

A B C

— Position de repos

— Position d'attente déclenchement du cycle — Pilotage de C à l'ouverture du CAROM N

— Desserrage et déplacement de la pile — Pilotage de A et de B par la pression constante

— Fin du déplacement — Pilotage de C par E_n en fin de déplacement de la pile

— Serrage au toit — Pilotage de A par pression constante

— Fin de cycle - Poussée du convoyeur blindé — Pilotage de B par D_n en fin de serrage au toit

1.2372. *Pile auxiliaire.*

		Position des distributeurs A	B	C
— Position de repos				
— Position d'attente déclenchement du cycle	Pilotage de C obtenu au moment du desserrage de la pile précédente (alimentation PS des étançons)			
— Desserrage et déplacement de la pile	Pilotage de A et de B par fin de serrage de la pile précédente (valve D_n - 1)			
— Fin du déplacement	Pilotage de C par E_n en fin de déplacement de la pile			
— Serrage au toit	Pilotage de A par pression de serrage au toit de la pile précédente E_n - 1			
— Fin de cycle - Poussée du convoyeur blindé	Pilotage de B par D_n en fin de serrage au toit			

1238. FONCTIONNEMENT DES PILES EN COMMANDE MANUELLE

● *Mise en marche manuelle.*

	A	B	C
1. La pile est en position repos. Fermer les vannes I des temporisateurs			
2. Mettre le distributeur C au point mort			
3. Fermer les vannes P, R de la pile			

● *Manœuvres en manuel.*

		A	B	C
1. Desserrage de la pile	Mettre A en position b			
2. Arrêt de la descente	Mettre A au point mort			
3. Ripage de la pile	Mettre B en position b			
4. Arrêt du ripage	Mettre B en position a			
5. Serrage au toit	Mettre A en position a			

Geval van de te hernemen bediening van een hulpbok, gesprongen tijdens een automatische cyclus — *Stand van de verdelers*

	A	B	C
Wanneer de bok in ruststand was :			
men moet de verdeler C op het dood punt zetten			
Dan zijn de handelingen als volgt :			
— ontklemming van de bok : (A) in stand b zetten			
— stop van het dalen : (A) op het dood punt zetten			
— (C') van de volgende bok opnieuw in ruststand zetten.			C'
— omdrukken van de bok : B in stand b zetten			

	A	B	C
Bij het einde van het omdrukken beveelt de klep E het opnieuw in de ruststand zetten van C en bijgevolg het opnieuw in de ruststand zetten van A :			
De klemming tegen het dak, die eruit voortvloeit, veroorzaakt door het spel van de klep D het opnieuw in de ruststand zetten van B :			

1237. STAND VAN DE HEFBOMEN VAN DE VERDELERS BIJ DE VERSCHILLENDE FASEN VAN DE AUTOMATISCHE CYCLUS

1.2371. *Hoofdbok.*

		A	B	C
— Ruststand				
— Wachtstand uitschakelen van de cyclus	Besturing van C bij de opening van CAROM N			
— Ontklemming en verplaatsing van de bok	Besturing van A en B door de constante druk			
— Einde van de verplaatsing	Besturing van C door E_n tijdens einde van verplaatsing van de bok			
— Klemming tegen het dak	Besturing van A door constante druk			
— Einde van de cyclus - Stuwkracht van de gepantserde transporteur	Besturing van B door D_n bij het einde van de klemming tegen het dak			

Stand van de verdelers

1.2372. *Hulpbok.*

		A B C
— Ruststand		
— Wachtstand uitschakeling van de cyclus	Besturing van C bekomen op het ogenblik van de ontklemming van de voorgaande bok (voeding KS van de stijlen)	
— Ontklemming en verplaatsing van de bok	Besturing van A en van B door klemmingseinde van de voorgaande bok (klem D_n - 1)	
— Einde van de verplaatsing	Besturing van C door E_n bij het einde van de verplaatsing van de bok	
— Klemming tegen het dak	Besturing van A door klemmingsdruk tegen het dak van de voorgaande bok E_n - 1	
— Cycluseinde - Stuwkracht van de gepantserde transporteur	Besturing van B door D_n bij het einde van de klemming tegen het dak	

1238. *WERKING VAN DE BOKKEN BIJ HANDBEDIENING*

● *Aanzetten met de hand.*

A B C

1. De bok is in ruststand. De kleppen I van de temporiserende elementen sluiten
2. De verdeler C op het dood punt zetten
3. De schuiven P, R van de bok sluiten

● *Handelingen met de hand.*

A B C

1. Ontklemming van de bok	A in stand b zetten	
2. Stopzetten van het afdalen	A op dood punt zetten	
3. Het omdrukken van de bok	A in stand b zetten	
4. Stopzetten van het omdrukken	B in stand a zetten	
5. Klemming tegen het dak	A in stand a zetten	

1239 *DIFFICULTES RENCONTREES AU MOMENT DE LA MISE AU POINT DE L'AUTOMATISME DES PILES*

Problèmes essentiels rencontrés

Au déclenchement du cycle automatique, un « coup de bélier » était propagé dans le circuit et déclenchait immédiatement la succession des mouvements (par la valve du vérin de déplacement) avant que la pile ait pu effectuer son cycle.

Pilotage incomplet ou non effectué de certains distributeurs après la succession de mouvement de la valve du vérin de déplacement.

Etude de la transmission des ordres par les valves de succession de mouvement.

— Sur les anciens schémas d'automatismes inclus dans le rapport remis précédemment, on peut constater que l'ordre donné en fin de course du vérin de déplacement était un ordre temporaire ou « ordre fuyant » : en effet, cet ordre disparaissait quand le distributeur des étançons avait été piloté; si le distributeur de mémoire de la pile suivante n'avait pas pu être piloté pendant le temps très court où le fluide traversait la valve, il ne pouvait plus l'être ensuite et le cycle ne passait pas à la pile suivante.

1239. *MOEILIJKHEDEN DIE MEN OP HET OGENBLIK VAN DE UITWERKING VAN HET AUTOMATISME VAN DE BOKKEN HEEFT ONTMOET*

Tegengekomen essentiële problemen.

Bij het inschakelen van de automatische cyclus had zich een « plotselinge drang » verspreid in de omloop en schakelde onmiddellijk de opvolging van de bewegingen uit (door de klep van de bewegingsvijzel) voordat de bok zijn cyclus had kunnen uitvoeren.

Onvolledige of niet uitgevoerde besturing van sommige verdelers na de bewegingsopvolging van de klep van de verplaatsingsvijzel.

Studie van de overbrenging van de bevelen door de kleppen voor bewegingsopvolging.

— Op de oude schema's van automatismen, ingesloten in het vroeger uitgegeven verslag kan men vaststellen dat het bevel dat bij de eindschakeling van de verplaatsingsvijzel gegeven is, een tijdelijk bevel of « vluchtend bevel » was : dit bevel zou inderdaad verdwenen zijn wanneer de verdeler van de stijlen was bestuurd; indien de geheugenverdeler van de volgende bok niet had kunnen bestuurd worden tijdens de zeer korte tijd dat het fluïdum de klep doorstroomde, had hij het inderdaad daarna niet kunnen zijn en de cyclus ging niet over naar de volgende bok.

— L'ordre donné en fin de serrage au toit est un « ordre constant », la valve est toujours alimentée. De ce fait, si par suite d'une chute de pression dans le circuit, le pilotage d'un distributeur n'a pas été effectué, il s'effectuera dès que la pression sera revenue à une valeur normale et le cycle ne s'arrêtera pas.

Modifications réalisées depuis le 30 juin 1970

1. Pour obtenir, d'une part, une pression stable dans la taille, même quand plusieurs piles sont en déplacement (340 ⩽ P ⩽ 380 bars) et, d'autre part, une suppression du coup de bélier, on a intercalé à l'alimentation hydraulique de chaque pile un gicleur de Ø 2,5 mm et la taille a été séparée en 2 moitiés, chacune d'elles étant alimentée par un groupe motopompe Ledoux donnant 80 litres/min à 340-380 bars.

Les essais effectués montrent :

— la suppression complète des coups de béliers,
— le ripage possible de 2 piles simultanément dans chaque demi-taille avec un temps de déplacement de l'ordre de 15 s par pile.

2. La valve du vérin de déplacement avait 3 ordres à transmettre :

— pilotage du distributeur de mémoire (C),
— pilotage du distributeur des étançons (A),
— pilotage du distributeur de mémoire (C') de la pile suivante : mise en position attente.

Il n'en a été gardé qu'un seul : celui du pilotage du distributeur de mémoire (C), le pilotage du distributeur des étançons (A) s'effectue à partir du distributeur (C) par l'« ordre constant » provenant de la valve des étançons de la pile précédente et le pilotage du distributeur de mémoire de la pile suivante est branché sur les petites sections des étançons.

De ce fait, l'« ordre fuyant » donné par la valve du vérin de déplacement a été transformé en « ordre constant » : tant que le distributeur (C) n'est pas piloté (par exemple : chute de pression) le cycle s'arrête, mais il reprend dès que la valve a fonctionné.

3. Enfin la mise en service sur 9 piles de nouveaux CARP (K) à section de passage plus élevée et à pression de pilotage moindre que les précédents, a permis de mettre en évidence sur les piles d'essai une diminution très sensible du nombre de piles sautées au cours des cycles automatiques.

2. ENTRAINEMENTS HYDRAULIQUES DU RABOT ET DU CONVOYEUR BLINDE

21. Déroulement des essais du matériel Sagem en Gros Rocher

Les essais ne commencent véritablement qu'en novembre 1967, après une première période infructueuse (incidents sur les pompes).

— Het bevel, gegeven op het einde van klemming tegen het dak, is een « constant bevel »; de klep wordt altijd gevoed. Hierdoor zal, indien als gevolg van een drukval in de omloop de besturing van een verdeler niet is uitgevoerd, deze worden uitgevoerd zodra de druk terugkomt tot een normale waarde en de cyclus wordt niet stopgezet.

Sinds 30 juni 1970 aangebrachte wijzigingen.

1. Om enerzijds een stabiele druk te bekomen in de pijler, zelfs wanneer verscheidene bokken zich verplaatsen (340 ⩽ P ⩽ 380 bar) en anderzijds een wegblijven van een plotselinge drang te verkrijgen, heeft men bij de hydraulische voeding van elke bok een sproeier met Ø 2,5 mm ingeschakeld en de pijler is in twee helften gescheiden, waarbij elke (pijler) gevoed wordt door een motor-pompgroep Ledoux die 80 liter/min bij 340 - 380 bar geeft.

De uitgevoerde proeven tonen aan :

— het volledig wegvallen van de « plotselinge drang »,
— de mogelijkheid om 2 bokken gelijktijdig om te drukken in elke half-pijler met een verplaatsingstijd van 15 s per bok.

2. De klep van de verplaatsingsvijzel had 3 bevelen over te maken :

— besturing van de geheugenverdeler (C),
— besturing van de verdeler van de stijlen (A),
— besturing van de geheugenverdeler (C') van de volgende bok : het zetten in wachtstand.

Ze heeft slechts een ervan bewaard : die van de besturing van de geheugenverdeler (C); de besturing van de verdeler van de stijlen (A) gebeurt vanaf de verdeler (C') door het « constant bevel » dat afkomstig is van de klep van de stijlen van de vorige bok en de besturing van de geheugenverdeler van de volgende bok is aangesloten op de kleine secties van de stijlen.

Hierdoor is het « vluchtend bevel », gegeven door de klep van de verplaatsingsvijzel, omgevormd tot het « constant bevel » : zolang de verdeler (C) niet bestuurd wordt (bij voorbeeld : uitvallen van de druk), stopt de cyclus, maar hij herneemt zodra de klep heeft gewerkt.

3. Ten slotte heeft de ingebruikneming op 9 bokken van nieuwe CARP's (K) met hogere doorgangssectie en lagere geleidingsdruk dan de voorgaande, een zeer gevoelige vermindering van het aantal bokken dat tijdens de automatische cyclussen sprong, doen uitkomen.

2. HYDRAULISCHE AANDRIJVING VAN DE SCHAAF EN VAN DE GEPANTSERDE TRANSPORTEUR

21. Verloop van de proeven met het Sagem-materiaal in de Gros Rocher

De proeven beginnen eigenlijk pas in november 1967, na een eerste onvruchtbare periode (narigheden met de pompen).

La taille de Gros Rocher est équipée avec une centrale hydraulique SAGEM et 1 moteur SAGEM d'entraînement du rabot, utilisant le fluide incombustible NAFIC THI 8 CD.

Dès les premiers essais, nous avons quelques ennuis sur les pompes doseuses dont quatre tombent en panne, entre le 9 et le 25 novembre, par rupture de l'arbre d'entraînement. Une très nette amélioration est apportée par l'installation d'un accumulateur sur le circuit de dosage et par un nouveau traitement thermique de l'axe des pompes.

D'autre part, nous avons un grippage de la pompe principale après 40 heures de marche.

Le refroidissement de l'installation, assuré par circulation d'eau à travers les doubles parois de la centrale et du moteur, s'avère nettement insuffisant. En effet, il est fréquent vers la fin du poste d'être arrêté par les déclenchements du thermostat qui coupe le courant quand la température du fluide atteint 50 °C, température au-delà de laquelle le Nafic perd son pouvoir lubrifiant.

En dehors de ces quelques inconvénients, la taille arrive sans autre incident au sommet du panneau le 15 juillet 1968.

Le moteur Sagem a 1000 heures de marche.

Pour faciliter le déménagement, la nouvelle taille démarre avec une autre centrale et un autre moteur que ceux installés sur la taille précédente.

Nous avons alors une série de pannes sur les moteurs dont la durée de vie varie entre 3 et 200 heures de marche. Du 15 juillet au 31 décembre 1968, 5 moteurs sont avariés et, faute de moteur de relais, nous sommes obligés de remettre en service une installation de rabot à entraînement électrique.

Le manque de moteurs hydrauliques nous oblige également à remettre à plus tard l'essai d'entraînement hydraulique du convoyeur blindé dont nous avons reçu le matériel en novembre 1968.

Les essais sont repris à partir du 22 janvier 1969. En même temps, nous étudions une modification des centrales destinée à diminuer leur encombrement de façon à faciliter leur transport dans les galeries et surtout dans les puits. Début juillet, deux de ces centrales étant équipées, nous pouvons faire en atelier les essais d'asservissement des vitesses rabot-convoyeur blindé. Après mise au point, ces deux centrales sont mises en service à la taille, l'une sur le rabot, l'autre sur le blindé.

Mais au bout de 2 postes de marche, nous tombons en panne du moteur hydraulique du blindé et de la pompe principale de la centrale rabot. Nous sommes obligés d'interrompre les essais d'entraînement hydraulique du convoyeur blindé, mais nous poursuivons les essais sur le rabot avec l'ancienne centrale.

De pijler van Gros Rocher wordt uitgerust met een hydraulische centrale Sagem en 1 Sagem-motor voor aandrijving van de schaaf, waarbij het vuurvaste fluïdum NAFIC THI 8 CD wordt gebruikt.

Vanaf de eerste proeven hebben wij wat zorgen met de doseerpompen waarvan er vier uitvallen tussen 9 en 25 november door breuk van de aandrijvingsas. Een zeer duidelijke verbetering wordt aangebracht door de installatie van een accumulator op de doseeromloop en een nieuwe thermische behandeling van de as van de pompen.

Anderzijds loopt de hoofdpomp na 40 werkuren vast.

De afkoeling van de installatie, die door watercirculatie doorheen de dubbele wanden van de centrale en van de motor wordt verzekerd, blijkt duidelijk onvoldoende te zijn. Het komt inderdaad vaak voor dat men tegen het einde van de dienst opgehouden wordt door het uitvallen van de thermostaat die de stroom afsnijdt wanneer de temperatuur van het fluïdum 50° bereikt, temperatuur waarboven de Nafic zijn smeervermogen verliest.

Buiten deze enkele onvolkomenheden bereikt de pijler zonder ander voorval de top van het veld op 15 juli 1968.

De Sagem-motor werkt 1000 uur.

Om de verhuizing te vergemakkelijken start de nieuwe pijler met een andere centrale en met een andere motor dan degene die in de vorige pijler waren geïnstalleerd.

Dan hebben wij een reeks defekten aan de motoren waarvan de levensduur tussen 3 en 200 werkuren varieert. Van 15 juli tot 31 december geraken 5 motoren beschadigd en, bij gebrek aan relaismotor, zijn wij verplicht een schaafinstallatie met elektrische aandrijving weer in dienst te nemen.

Het ontbreken van hydraulische motoren verplicht ons eveneens de proef met hydraulische aandrijving van de gepantserde transporteur, waarvan wij het materiaal in november 1968 hebben ontvangen, tot later uit te stellen.

De proeven worden vanaf 22 januari 1969 hernomen. Terzelfder tijd bestuderen wij een wijziging van de centrales om hun belasting te verminderen zodanig dat hun transport in de galerijen en vooral in de schachten wordt vergemakkelijkt. Als twee van deze centrales zijn uitgerust, kunnen wij begin juli in de werkplaats de afhankelijkheidsproeven van de snelheden schaaf-gepantserde transporteur doen. Na afstelling worden deze twee centrales in de pijler in gebruik genomen; de ene op de schaaf, de andere op de pantser.

Maar aan het einde van 2 werkdiensten krijgen wij een defekt aan de hydraulische motor van de pantser en aan de hoofdpomp van de schaafcentrale. Wij zijn verplicht de proeven met hydraulische aandrijving van de gepantserde transporteur te onderbreken, maar de proeven met de schaaf zetten we voort met de oude centrale.

Le 1er octobre 1969, nouvelle panne de la pompe principale. Nous remettons en service une centrale à encombrement réduit. Mais sur cette centrale nous avons une série de ruptures des flexibles haute pression de Ø 2 pouces. L'approvisionnement de ces flexibles demandant des délais très longs, le 19 décembre nous tombons en rupture de stock et sommes obligés de remettre en place un entraînement électrique du rabot.

A la suite de tous ces incidents, il est décidé de ne pas prolonger les essais d'entraînement hydraulique Sagem après l'arrêt de la taille Gros Rocher en mars 1970. Le matériel Sagem est abandonné et la taille de Grande Mine, dans laquelle se poursuit la recherche, est équipée avec des Centrales Guiraud et moteurs Staffa B 270 à l'entraînement du rabot - matériels classiques des tailles à rabot des Houillères de Provence, les seules différences résidant dans le fait qu'ils sont équipés pour fonctionner au fluide incombustible, et que le moteur Staffa de la tête motrice principale doit être modifié pour permettre la prise de mouvement du Selsyn émetteur du thésiscope de rabot (montage en bout de distributeur).

La décision d'abandonner le matériel Sagem n'a pas d'incidence sur la suite des essais de télécontrôle et télécommande d'avancement de la taille. Mais, par contre, cette décision, qu'il était nécessaire de prendre, a provoqué l'interruption des essais relatifs à l'entraînement hydraulique du blindé et à l'asservissement des vitesses du convoyeur et du rabot, puisque ce chapitre de la recherche était entièrement basé sur le matériel Sagem.

Il ne sera donc pas possible, à notre grand regret, de présenter à MM. les experts de la Haute Autorité un bilan positif concernant cet axe de recherche. La description, dans les pages suivantes, du matériel construit par Sagem, n'est pas toutefois sans objet :

— d'une part les Centrales constituent un matériel de qualité, ce sont surtout les moteurs qui sont mis en cause,
— d'autre part le dispositif d'asservissement des vitesses bindé-rabot mis au point par Sagem représente un ensemble bien étudié qu'il nous semble bon de présenter.

22. Les entraînements hydrauliques Sagem

221. Généralités

La commande hydraulique des têtes motrices Sagem est réalisée par une transmission hydrostatique composée de 2 parties :

a) Une centrale hydraulique, constituée par un moteur électrique entraînant une pompe à débit variable et comportant en outre les dispositifs de commande et de régulation.

1 oktober 1969 : nieuw defekt aan de hoofdpomp. Wij nemen opnieuw een centrale met beperkte belasting in gebruik. Maar bij deze centrale hebben wij een reeks breuken van de hoge-druk-slangen met 2 duim diameter. Omdat het bevoorraden van deze slangen zeer lang duurt, vallen wij op 19 december zonder voorraad en zijn wij verplicht om weer een elektrische aandrijving van de schaaf in de plaats te zetten.

Als gevolg van al deze ongevallen wordt besloten de proeven met hydraulische aandrijving Sagem niet voort te zetten na het stopzetten van de pijler Gros Rocher in maart 1970. Het Sagem-materiaal wordt opgegeven en de pijler van Grande Mine, waarin het onderzoek wordt voortgezet, wordt uitgerust met Guiraud-centrales en Staffa B 270 - motoren voor de aandrijving van de schaaf - klassiek materiaal van de schaafpijlers van de Houillères de Provence : het enige verschil ligt in het feit dat zij worden uitgerust om met het vuurvast fluïdum te werken, en dat de Staffa-motor van de hoofdaandrijfkap moet worden gewijzigd om het opnemen van de snelheid door de Selsyn-zender van de schaafthesiscoop (gemonteerd op het verdelereinde) mogelijk te maken.

De beslissing om het Sagem-materiaal op te geven heeft geen uivloed op het vervolg van de proeven over afstandskontrole en afstandsbediening van de vooruitgang van de pijler. Maar daarentegen heeft deze beslissing, die moest genomen worden, de onderbreking veroorzaakt van de proeven betreffende de hydraulische aandrijving van de pantser en de afhankelijkheid van de snelheden van de transporteur en van de schaaf, vermits dit hoofdstuk van het onderzoek geheel was gesteund op het Sagem-materiaal.

Tot onze grote spijt is het aldus niet mogelijk om aan de H.H. deskundigen van de Hoge Autoriteit een positieve balans betreffende deze onderzoekstak voor te leggen. De beschrijving op de volgende bladzijden van het materiaal dat door Sagem is gebouwd, is toch niet doelloos :

— enerzijds vormen de centrales kwaliteitsmateriaal, vooral de motoren werden oorzakelijk gesteld;
— anderzijds vertegenwoordigt het toestel voor het afhankelijk maken van de snelheden pantser-schaaf, dat door Sagem is uitgewerkt, een wel bestudeerd geheel zodat het ons goed lijkt het voor te stellen.

22. De hydraulische aandrijving Sagem

221. Algemeenheden

De hydraulische bediening van de Sagem-aandrijfkoppen gebeurt door een hydrostatische overbrenging die uit 2 delen is samengesteld :

a) een hydraulische centrale, gevormd door een elektrische motor die een pomp met veranderbaar debiet aandrijft en bovendien de bedienings- en regelinrichtingen omvat,

b) Un moteur hydraulique lent, de cylindrée fixe et directement calé sur la roue à empreintes du rabot et du blindé.

En faisant varier le débit de la pompe, on fait varier la vitesse de la chaîne de traction.

Deux têtes motrices hydrauliques peuvent être montées sur une même installation de blindé ou de rabot; un dispositif de synchronisation des débits de chaque pompe, donc des vitesses de chaque moteur, ayant été prévu.

Caractéristiques

— *Couple maxi :* 3000 m/kg (correspondant à une pression maxi de 200 bars).

— *Efforts de traction :*

— blindé : 185.000 N (18,5 t),
— rabot : 185.000 N (18,5 t).

— *Vitesse de rotation :* variable de 0 à 60 tr/mn, d'où vitesse de déplacement : 0 à 1 m/s.

— *Puissance :*

En bout d'arbre la puissance maximale disponible peut être de 200 kW. Toutefois, il y a lieu de souligner qu'un dispositif de régulation permet, pour chaque application de ce matériel, de prévoir une variation de la vitesse en fonction de l'effort. Pour les premières applications, la loi de régulation retenue a les caractéristiques suivantes :

60 tr/min	1 200 m.kg	70 kW
10 tr/min	3 000 m.kg	30 kW

Ce qui donne une puissance maxi disponible de 70 kW.

— *Fluide utilisé :*

Il s'agit de fluide incombustible pour circuit hydraulique NAFIC H 40.

222. Centrale hydraulique

Constituée par les éléments principaux suivants :

— Un châssis à patins permettant le déplacement dans les voies.
— Une boîte intermédiaire assurant la liaison mécanique entre le moteur électrique et les 3 pompes de commande et d'asservissement.
— Le moteur électrique peut être indifféremment du type à « brides ou à pattes ».
— Une cuve contenant le fluide (600 litres) et les divers organes hydrauliques de commande et de régulation.

Un système de circulation d'eau dans une double paroi permet la stabilisation du fluide à une température inférieure à 50°. Cette circulation d'eau est indispensable, le NAFIC perdant ses qualités à une température supérieure à 50° C.

La pression d'eau à l'entrée de la cuve doit être limitée à 15 bars, le débit mini à 120 litres/min.

b) een traagwerkende hydraulische motor, met vastgestelde cilinderinhoud en rechtstreeks vastgemaakt op het nestenschijfwiel van de schaaf en van de pantser.

Om het debiet van de pomp te doen variëren, doet men de snelheid van de trekketting variëren.

Twee hydraulische aandrijfkoppen kunnen op een zelfde pantser- of schaafinstallatie gemonteerd worden; een synchronisatieïnrichting voor het debiet van elke pomp, dus voor de snelheden van elke motor, is voorzien.

Kenmerken.

— *Maximum koppel :* 3000 m/kg (komt overeen met een maximum druk van 200 bar).

— *Trekkracht :*

— pantser : 185.000 N (18,5 t),
— schaaf : 185.000 N (18,5 t).

— *Rotatiesnelheid :* veranderlijk van 0 tot 60 tr/min, waarbij de verplaatsingssnelheid : 0 tot 1 m/s.

— *Vermogen :*

Bij het aseinde kan het maximaal beschikbare vermogen 200 kW bedragen. Toch moet men onderstrepen dat men voor elke toepassing van dit materiaal verandering van de snelheid in funktie van de kracht kan voorzien door middel van een regelinrichting. Voor de eerste toepassingen heeft de wet van de weerhouden regeling de volgende kenmerken :

60 rtr/min	1200 m.kg	70 kW
10 rtr/min	3000 m.kg	30 kW

Wat een maximum beschikbaar vermogen van 70 kW geeft.

— *Gebruikt fluïdum :*

Het gaat om een vuurvast fluïdum voor hydraulische omloop NAFIC H 40.

222. Hydraulische centrale

Samengesteld uit de volgende hoofdelementen :

— *Een raam* met onderstel dat de verplaatsing in de galerijen mogelijk maakt.
— *Een verbindingsdoos* die zorgt voor de mechanische verbinding tussen de elektrische motor en de 3 vergrendelings- en bedieningspompen.
— *De elektrische motor* kan om het even van het type « met zijdelingse aanhechting of met onderstel » zijn.
— *Een bak* die het fluïdum bevat (600 liter) en de verschillende hydraulische bedienings- en regelorganen.

Een watercirculatiesysteem in een dubbele wand maakt de bestendiging van het fluïdum op een temperatuur van minder dan 50 °C mogelijk. Deze watercirculatie is onmisbaar, want de NAFIC verliest zijn kwaliteit bij een temperatuur van meer dan 50° C.

De waterdruk moet bij het ingaan in de bak beperkt worden tot 15 bar, het minimum debiet tot 120 liter/min.

Un thermostat, dont la sortie est prévue sur le côté de la cuve, doit être relié au coffret de chantier du moteur électrique, de façon à le faire déclencher lorsque la température du fluide dans le bac devient supérieure à 50° C.

Les principaux organes hydrauliques contenus dans la cuve sont :

a) *La pompe principale.*

C'est une pompe à barillet, dont le débit varie avec l'inclinaison du barillet.

Débit variable de 0 à 600 litres/min dans les deux sens d'écoulement du fluide.

Pression maxi : 200 bars.

b) *La pompe de gavage.*

C'est une pompe à engrenages.

Elle réalimente le circuit principal en fluide frais à travers un filtre.

Débit constant : 60 litres/min.

Pression : 13 bars

c) *La pompe doseuse*

C'est une pompe à engrenages qui assure l'alimentation des asservissements à travers un filtre.

Débit constant : 8 litres/min.

Pression : 35 bars

d) *Les filtres.*

Les 2 filtres situés sur le refoulement des 2 pompes (b) et (c) utilisent la pression du fluide pour effectuer un nettoyage constant et à contrecourant de la membrane filtrante.

e) *Le dispositif de commande de la pompe principale :* est composé d'un vérin alimenté par la pompe doseuse et commandé par un pilote de régulation : il agit sous l'effet de 2 fonctions.

1°) *Télécommande :* (l'affichage du débit de pompe étant transmis par synchros).

ou commande à main : située sur le côté de la centrale.

2°) *Auto-régulation :* Une came à profil variable définit la loi du couple en fonction de la vitesse.

Le remplacement de la came de régulation permet l'adaptation de l'équipement aux caractéristiques d'emploi.

L'information donnant la vitesse minimum est seule retenue.

f) *Les blocs hydrauliques :* dont le rôle sera défini dans l'étude du fonctionnement.

223. Moteur hydraulique

C'est un moteur hydraulique lent à cylindrée fixe du même type que celui équipant la haveuse S 16 (moteur à cames, à 11 pistons radiaux, 14 lobes, cylindrée par tour 10,5 litres).

Een thermostaat, waarvan de uitgang op de zijde van de bak is voorzien, moet zodanig met de eindschakelaar van de elektrische motor verbonden worden, dat hij wordt uitgeschakeld wanneer de temperatuur van het fluïdum hoger dan 50° C wordt.

De bak bevat als voornaamste hydraulische organen :

a) *De hoofdpomp.*

Dit is een buispomp, waarvan het debiet varieert met de helling van de buis.

Veranderlijk debiet van 0 tot 600 liter/min in de twee vloeiingsrichtingen van het fluïdum.

Maximum druk : 200 bar.

b) *De vulpomp.*

Dit is een tandwielpomp.

Doorheen een filter voedt zij opnieuw de hoofdomloop met fris fluïdum.

Konstant debiet : 60 liter/min.

Druk : 13 bar.

c) *De doseerpomp.*

Dit is een tandwielpomp die zorgt voor de voeding van de vergrendelingen doorheen een filter.

Konstant debiet : 8 liter/min.

Druk : 35 bar.

d) *De filters.*

De 2 filters, geplaatst op de terugloop van de 2 pompen (b) en (c), maken gebruik van de druk van het fluïdum om een doorlopende zuivering en tegen de stroom in van de membraanfilter uit te voeren.

e) *De bedieningsblok van de hoofdpomp :* is samengesteld uit een vijzel, die door de doseerpomp wordt gevoed en wordt bediend door een stuurknuppel : hij werkt door het effekt van 2 funkties.

1° *Afstandsbediening :* (het afficheren van het pompdebiet wordt synchronisch overgebracht).

of *handbediening :* geplaatst op de zijde van de centrale.

2° *Zelfregeling :* een hefboom met veranderlijk profiel bepaalt de koppelwet aan de hand van de snelheid.

De vervanging van de regelhefboom maakt de aanpassing van de uitrusting aan de gebruikskenmerken mogelijk.

De informatie, die de minimum snelheid aangeeft, wordt alleen weerhouden.

f) *De hydraulische blokken :* hiervan wordt de rol bepaald bij de studie van de werking.

223. Hydraulische motor

Dit is een traagwerkende hydraulische motor met vastgestelde cilinderhoud van hetzelfde type als degene die de snijmachine S 16 uitrust (motor met nokas, met 11 straalzuigers, 14 lobben, cilinderinhoud per omwenteling 10,5 liters).

La cylindrée peut être portée à 16 litres/tour en changeant les chemises et pistons.

Il est monté sous carter à double paroi, une circulation d'eau permet son refroidissement.

Pression d'entrée de l'eau :

15 bars - débit mini : 120 litres/min.

Trois canalisations souples relient le moteur à la centrale hydraulique.

Alimentation : 2 flexibles Ø 50,8.
Retour des fuites : 1 flexible Ø 12,7.

Le moteur hydraulique est directement fixé sur le blindé.

224. Dispositif de télécommande

Il est essentiellement constitué par un boîtier émetteur de télécommande et d'un boîtier récepteur fixé sur chaque centrale hydraulique.

Le boîtier de télécommande permet de commander :

— la variation de vitesse de la chaîne de traction (de 0 à 1 m/s),
— l'inversion du sens de marche.

Un micro-moteur entraîne, par frottement dans un sens ou dans l'autre, l'arbre d'un synchro émetteur jusqu'au contact de butées dont la position varie suivant la vitesse affichée par l'opérateur.

Sur chaque centrale hydraulique, se trouve un boîtier récepteur. Dans ce boîtier, un synchro récepteur commande, par l'intermédiaire d'une came et à travers le dispositif de commande de la pompe principale, le débit de fluide correspondant à la vitesse affichée.

Dans le cas de longue taille, il est possible de placer une tête motrice à chaque extrémité, les deux synchros récepteurs sont en liaison directe avec le synchro émetteur et recopient les informations émises par celui-ci. Les débits affichés par la pompe de chaque centrale sont donc identiques.

Dans le cas d'entraînement de rabot (1 ou 2 têtes motrices), un dispositif d'inversion de marche automatique par pédales magnétiques est prévu à chaque extrémité de taille.

Sur chacun des boîtiers récepteurs est prévue une sortie pour « arrêt d'urgence » télécommandé permettant la mise en court-circuit du moteur hydraulique et de la pompe.

225. Fonctionnement (fig. 7)

Schéma hydraulique

Le circuit principal, du type fermé, permet en partant de la pompe à débit variable (A) l'alimentation du moteur hydraulique (B). Le débit total de la pompe

De cilinderinhoud kan op 16 liter/omwentelin gebracht worden als men de zuigers en de mante verandert.

Hij wordt onder de carter met dubbele war gemonteerd; een watercirculatie maakt zijn afkoelin mogelijk.

Ingangsdruk van het water :

15 bar - minimum debiet : 120 liter/min.

Drie soepele leidingen verbinden de motor met d hydraulische centrale.

Voeding : 2 slangen Ø 50,8
Afvoer : 1 slang Ø 12,7

De hydraulische motor wordt rechtstreeks op d pantser vastgemaakt.

224. Afstandsbedieningsblok

Hij is hoofdzakelijk samengesteld uit een zendblo voor afstandsbediening en uit een ontvangstblok, di op elke hydraulische centrale zijn vastgemaakt.

De afstandsbedieningsdoos maakt het bevelen moge lijk van :

— de snelheidswisseling van de trekketting (van 0 tc 1 m/s),
— de omkering van de looprichting.

Een micro-motor drijft, door wrijving in de en of de andere richting, de as aan van een synchro zen der tot aan het kontakt met nokken, waarvan d opstelling verschilt volgens de snelheid die door d operator is aangebracht.

Op elke hydraulische centrale bevindt zich een ont vangstblok. In dit blok bedient een synchro ontvange door middel van een hefboom en doorheen de bedie ningsblok van de hoofdpomp, het fluïdumdebiet da met de aangegeven snelheid overeenstemt.

In het geval van een lange pijler is het mogelijk een aandrijfkop te plaatsen aan elk uiteinde; de twee synchronische ontvangers zijn rechtstreeks verbonden met de synchronische zender en ontvangen de informatie die door deze laatste wordt uitgezonden. Het debiet, aangegeven door de pomp van elke centrale, is dus identiek.

In het geval van schaafaandrijving (1 of 2 aandrijfkoppen) wordt een automatisch ankeringsmechanisme met magnetische pedalen voorzien aan elk uiteinde van de pijler.

Op elk van de ontvangstblokken wordt een uitlaat voorzien voor een op afstand bediende « spoedstop », die de « kortsluiting » van de hydraulische motor en van de pomp mogelijk maakt.

225. Werking (fig. 7)

Hydraulisch schema

De hoofdomloop van het gesloten type maakt de voeding van de hydraulische motor (B) mogelijk, vertrekkende van de pomp met veranderlijk debiet (A).

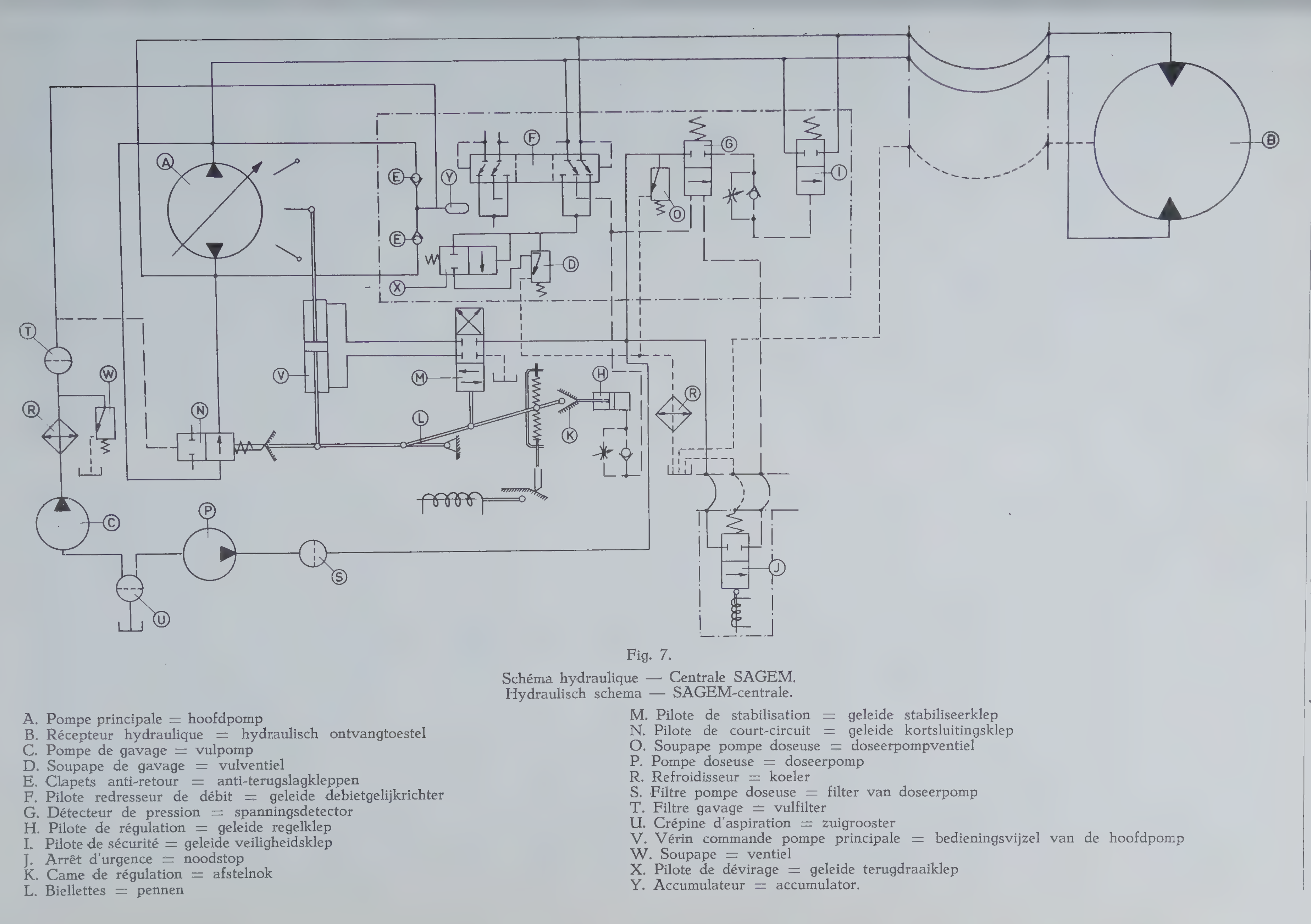


Fig. 7.

Schéma hydraulique — Centrale SAGEM.
Hydraulisch schema — SAGEM-centrale.

A. Pompe principale = hoofdpomp
B. Récepteur hydraulique = hydraulisch ontvangtoestel
C. Pompe de gavage = vulpomp
D. Soupape de gavage = vulventiel
E. Clapets anti-retour = anti-terugslagkleppen
F. Pilote redresseur de débit = geleide debietgelijkrichter
G. Détecteur de pression = spanningsdetector
H. Pilote de régulation = geleide regelklep
I. Pilote de sécurité = geleide veiligheidsklep
J. Arrêt d'urgence = noodstop
K. Came de régulation = afstelnok
L. Biellettes = pennen

M. Pilote de stabilisation = geleide stabiliseerklep
N. Pilote de court-circuit = geleide kortsluitingsklep
O. Soupape pompe doseuse = doseerpompventiel
P. Pompe doseuse = doseerpomp
R. Refroidisseur = koeler
S. Filtre pompe doseuse = filter van doseerpomp
T. Filtre gavage = vulfilter
U. Crépine d'aspiration = zuigrooster
V. Vérin commande pompe principale = bedieningsvijzel van de hoofdpomp
W. Soupape = ventiel
X. Pilote de dévirage = geleide terugdraaiklep
Y. Accumulateur = accumulator.

de « gavage » (C) est introduit dans le circuit principal (fluide frais). Une soupape (D) située sur le circuit retour, en aval du bloc redresseur de débit (F), assure l'évacuation de l'excédent de débit.

Quel que soit le sens d'alimentation du récepteur hydraulique :

— les clapets anti-retour (E) rendent possible l'admission du fluide de gavage dans le circuit principal,
— le bloc redresseur de débit (F) permet l'orientation de la pression principale vers le détecteur de pression (G) et le pilote de régulation (H).

Le bloc de sécurité (I) met le moteur hydraulique et la pompe en court-circuit :

— lorsque l'on agit sur le pilote « arrêt d'urgence » (J), ou
— lorsque la pression atteint 200 bars.

La came de régulation (K), dont le profil peut être modifié à la demande, fait varier le débit de la pompe (vitesse de translation) en fonction de la pression principale (l'effort sur la chaîne de traction).

Le pilote de « O » (N) met le moteur hydraulique et la pompe en court-circuit :

— lorsque la pompe est en position débit nul,
— lorsque la pression de gavage est annulée (en particulier en cas d'arrêt du moteur électrique).

Ce pilote protège les éléments hydrauliques en cas de chute de pression de gavage et évite les réactions sur le moteur hydraulique lorsque les chaînes de traction restent sous tension, en cas d'arrêt intempestif du moteur électrique.

La pompe doseuse (P) qui fonctionne à pression et débit constant (indépendamment de la marche du moteur hydraulique) commande :

— d'une part, la mise en action de la pompe principale,
— d'autre part, le bloc de sécurité.

226. Asservissement des vitesses blindé-rabot (fig. 8)

Pour rendre la marche du rabot entièrement automatique et éviter les débordements du blindé, nous avons dû asservir la vitesse du blindé à celle du rabot. Il s'agissait d'obtenir les résultats suivants :

— vitesse maxima du blindé quand le rabot va en sens inverse du blindé,
— vitesse du blindé égale à 1/3 de la vitesse du rabot quand celui-ci va dans le même sens que le blindé.

Cet asservissement est réalisé d'après le schéma de principe, figure 8.

Sur chacune des 2 centrales (rabot et blindé), un capteur de déplacement linéaire est calé sur la pompe principale et donne une tension proportionnelle à l'in-

Het totale debiet van de « vul »-pomp (C) wordt in de hoofdomloop geleid (koel fluïdum). Een ventiel (D), geplaatst op de keeromloop, in afwaartse richting van het debietregelblok (F), zorgt voor de afvoer van het debietoverschot.

Wat ook de voedingsrichting van de hydraulische ontvanger zij :

— de anti-terugslag-kleppen (E) maken de toevoer van het vulfluïdum in de hoofdomloop mogelijk,
— het debietregelblok (F) maakt de oriëntatie van de hoofddruk naar de drukdetector (G) en de regelaar (H) mogelijk.

De veiligheidsblok (I) zet de hydraulische motor en de pomp in kortsluiting :

— wanneer men hem op « spoedstop » (J) zet, of
— wanneer de druk 200 bar bereikt.

De regelhefboom (K), waarvan het profiel op verzoek kan gewijzigd worden, doet het debiet van de pomp (overbrengingssnelheid) variëren aan de hand van de hoofddruk (de kracht op de trekketting).

De geleider « O » (N) zet de hydraulische motor en de pomp in kortsluiting :

— wanneer het debiet van de pomp op nul staat,
— wanneer de vuldruk is uitgevallen (in het bijzonder in geval van stilstand van de elektrische motor).

Deze geleider beschermt de hydraulische elementen in het geval van uitvallen van de vuldruk en verhindert de reacties op de hydraulische motor wanneer de trekkettingen onder spanning blijven, in geval van ongelegen stop van de elektrische motor.

De doseerpomp (P), die met druk en konstant debiet werkt (onafhankelijk van de werking van de hydraulische motor), beveelt :

— enerzijds het aanzetten van de hoofdpomp,
— anderzijds het veiligheidsblok.

226. Afhankelijkheid van de snelheden pantserschaaf (fig. 8)

Om de werking van de schaaf geheel automatisch te krijgen en om de overstelping van de pantser te vermijden, hebben wij de snelheid van de pantser moeten binden aan die van de schaaf. Het ging erom de volgende uitslagen te bekomen :

— maximale snelheid van de pantser wanneer de schaaf in de tegengestelde richting van de pantser gaat,
— snelheid van de pantser, gelijk aan 1/3 van de snelheid van de schaaf wanneer deze in dezelfde richting gaat als de pantser.

Deze afhankelijkheid wordt naar het hoofdschema van figuur 8 verwezenlijkt.

Op elk van de twee centrales (schaaf en pantser) wordt een lineair verplaatsingsopvangtoestel vastgemaakt op de hoofdpomp en geeft een spanning in ver-

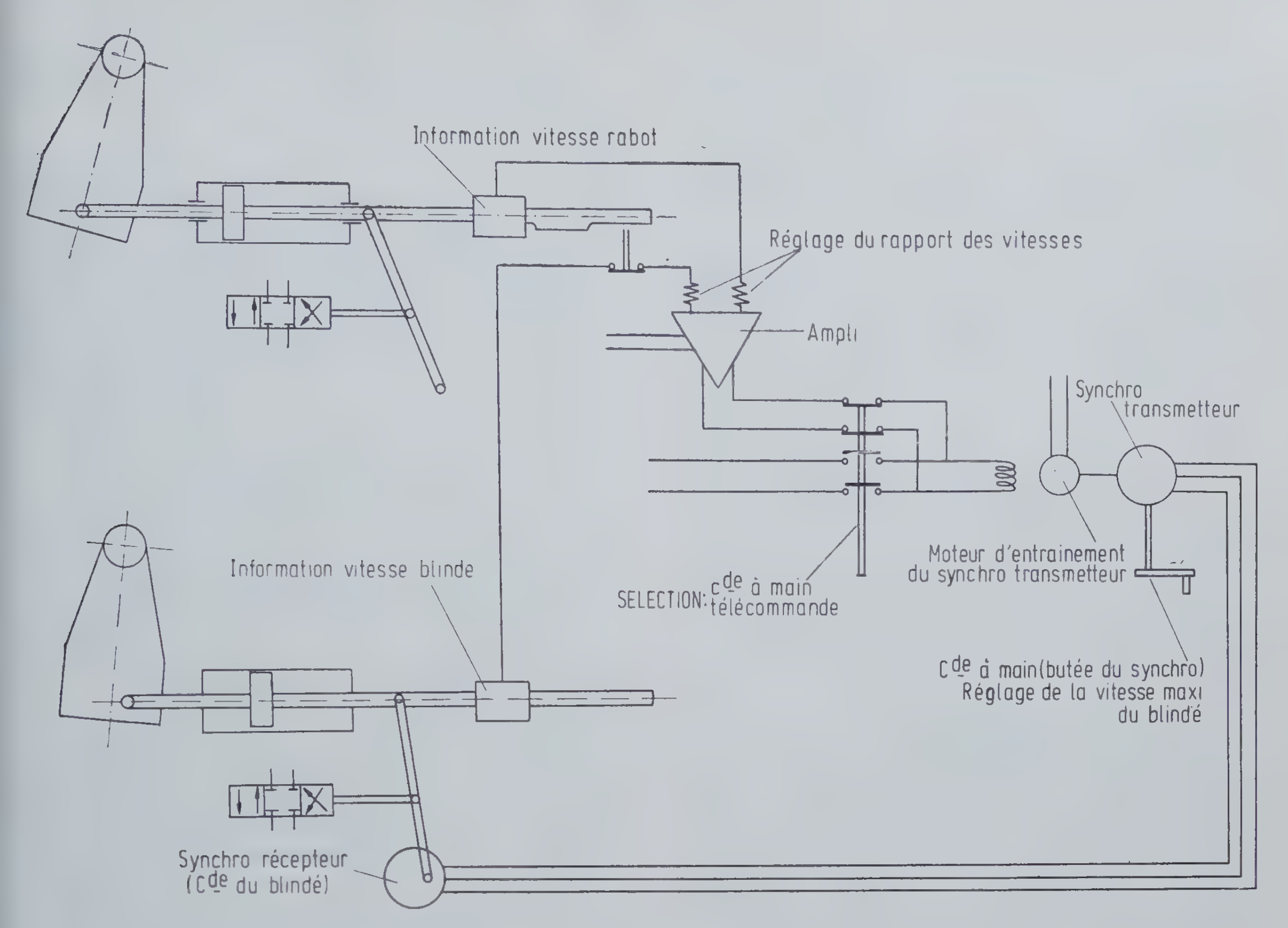


Fig. 8.

Commande hydraulique de rabot-blindé. Asservissement de la vitesse du blindé à celle du rabot. Schéma de principe.
Hydraulische bediening van pantserschaaf. Koppeling van de snelheid van de pantser aan die van de schaaf. Principiepsschema.
Information vitesse rabot = informatie over de schaafsnelheid

Réglage du rapport des vitesses = regeling van de snelheidsverhouding
Ampli = versterker
Information vitesse blindé = informatie over de pantsersnelheid
Synchro récepteur (commande du blindé) = synchro-ontvanger (bediening van de pantser)
Synchro transmetteur = synchro-zender
Sélection : commande à main — télécommande = selectie : handbediening — afstandsbediening
Moteur d'entraînement du synchro transmetteur = aandrijfmotor van de synchro-zender
Commande à main (butée du synchro) — réglage de la vitesse maxi du blindé = handbediening (aanslag van de synchro) — regeling van de maximum snelheid van de pantser.

clinaison de la pompe, donc de son débit et par suite de la vitesse du moteur.

Ces deux tensions appliquées à l'entrée d'un amplificateur opérationnel donnent à la sortie une tension qui est fonction de la différence des tensions à l'entrée. Cette tension, appliquée à l'excitation du micromoteur de la télécommande du blindé, fera tourner ce micro-moteur, entraînant le synchro transmetteur et modifiant ainsi, par l'intermédiaire du synchro récepteur, l'inclinaison de la pompe du blindé et par là-même la tension donnée par son capteur linéaire.

Ceci jusqu'à l'obtention, à l'entrée de l'ampli, de deux tensions égales, donnant zéro à la sortie, donc arrêt du micro-moteur.

houding tot de helling van de pomp, dus van het debiet ervan en bijgevolg van de snelheid van de motor.

Deze twee spanningen, toegepast bij de ingang van een operationele versterker, geven bij de uitgang een spanning die afhankelijk is van het verschil van de spanningen bij de ingang. Deze spanning, toegepast bij het opwekken van de micro-motor van de afstandsbediening van de pantser, zal deze micro-motor doen draaien, drijft de synchronische overbrenger aan en wijzigt zo, door tussenkomst van de synchronische ontvanger, de helling van de pomp van de pantser en daardoor zelf de spanning, gegeven door zijn lineair opvangtoestel.

Dit tot aan het bereiken, bij de ingang van de versterker, van twee gelijke spanningen, nul gevend bij de uitgang, dus stilstand van de micro-motor.

Deux potentiomètres placés à l'entrée de l'amplificateur permettent de régler les vitesses dans un rapport donné.

227. Conclusion

L'étude de l'asservissement des vitesses du convoyeur et du rabot a été interrompue par suite de l'abandon momentané du matériel Sagem. Mais la voie de recherche est ouverte et les études se poursuivront si une nouvelle campagne d'essais d'entraînement hydraulique du blindé est décidée avec un autre type d'équipement.

23. Entraînement hydraulique Guiraud-Staffa Déroulement des essais

Les incidents survenus sur les moteurs SAGEM en fin 1968 nous ont amenés à faire l'essai d'entraînement hydraulique du rabot avec Centrales Guiraud et moteurs Staffa B 270 équipés pour fonctionner au fluide incombustible NAFIC EH 18 - THI 8 C.

Un premier essai a été effectué en taille de Grande Mine 11 Nord du 27 mai au 7 juillet 1969. La taille utilisait 2 têtes motrices, l'une fonctionnant à l'huile minérale, l'autre au NAFIC. Les centrales ont fonctionné sans incident pendant 50 postes, soit environ 200 heures. Seul est apparu le problème du refroidissement du NAFIC dont la température dépassait 70° après une demi-heure de marche. L'adjonction d'un ventilateur d'une puissance de 4 kW, soufflant en permanence sur le radiateur de la centrale, a permis de maintenir la température autour de 50°.

L'essai est repris en septembre 1969, au démarrage de la taille 9 Nord, équipée de piles à flèche 13 - 28.

Cette taille réalisant des avancements plus importants que la précédente (jusqu'à 5 mètres/poste), le refroidissement de la centrale au NAFIC s'est à nouveau avéré insuffisant. Nous l'avons amélioré en ajoutant, à l'intérieur de la cuve, un serpentin parcouru par de l'eau. Quant au moteur STAFFA, mis en place dès le début des essais, il a fonctionné pendant 1100 heures sans présenter la moindre anomalie.

3. CONTROLES DE POSITION DU RABOT ET D'ALIGNEMENT DE LA TAILLE

Le Cerchar a étudié et réalisé pour la taille automatique un ensemble de coffrets de télécontrôle et télécommande assurant les fonctions suivantes :

1) Repérage de la position du rabot avec une précision suffisante pour assurer les fins de course.

Twee potentiometers, geplaatst bij de ingang van de versterker, maken het regelen van de snelheden in een gegeven verhouding mogelijk.

227. Besluit

De studie van de vergrendeling van de snelheden van de transporteur en van de schaaf is onderbroken als gevolg van het tijdelijk ontbreken van het Sagem-materiaal. Maar de onderzoekingsweg is open en de studies zullen worden voortgezet indien tot een nieuwe campagne van proeven met hydraulische aandrijving van de pantser wordt besloten met een ander type uitrusting.

23. Hydraulische aandrijving Guiraud-Staffa Verloop van de proeven

De narigheden met de Sagem-motoren op het einde van 1968 hebben ons ertoe gebracht de proef te doen met hydraulische aandrijving van de schaaf met Guiraud-centrales en Staffa B 270 - motoren, die uitgerust zijn om met het vuurvast fluïdum NAFIC EH 18 - THI 8 C te werken.

Een eerste proef is in de pijler van Grande Mine 11 Noord van 27 mei tot 7 juli 1969 uitgevoerd. De pijler gebruikte 2 aandrijfkoppen : de ene werkte met minerale olie, de andere met NAFIC. De centrales hebben ongestoord gedurende 50 diensten gewerkt, hetzij ongeveer 200 uren. Alleen het afkoelen van de NAFIC, waarvan de temperatuur na een half uur werken 70° overschreed, is een probleem gebleken. De toevoeging van een ventilator met een vermogen van 4 kW, die doorlopend op de radiator van de centrale blies, heeft het mogelijk gemaakt de temperatuur rond de 50° te behouden.

De proef wordt hernomen in september 1969, bij de start van de pijler 9 Noord, uitgerust met pijlvormige bokken 13 - 28.

Omdat deze pijler aanzienlijker vooruitgang verwezenlijkt dan de voorgaande (tot 5 meter per dienst), is de afkoeling van de centrale met NAFIC opnieuw onvoldoende gebleken. Wij hebben ze opgedreven door aan het inwendige van de bak een met water doorlopen slang toe te voegen. De STAFFA - motor, die vanaf het begin van de proeven is geplaatst, heeft gedurende 1100 uren gewerkt, zonder de minste afwijking te vertonen.

3. POSITIEKONTROLE VAN DE SCHAAF EN ROOILIJNKONTROLE VAN DE PIJLER

Het Cerchar heeft een geheel van afstandskontrole- en afstandsbedieningskasten voor de automatische pijler bestudeerd en verwezenlijkt, die voor de volgende funkties zorgen.

1) Plaatsbepaling van de satnd van de schaaf met een nauwkeurigheid die voldoende is om voor de eindschakelingen te zorgen.

2) Possibilité d'emprisonner le rabot entre deux limites réglables.
3) Visualisation de la position du rabot.
4) Contrôle de l'alignement de la taille par repérage de l'avancement de chaque pile directrice.
5) Régulation automatique de la poussée sur le blindé en fonction du profil du front.

Cette installation doit permettre au conducteur de rabot de surveiller la marche de la taille en conservant un front absolument rectiligne.

Le Cerchar a construit l'ensemble du dispositif en 4 coffrets séparés :

— 1 coffret de repérage position rabot et fins de course;
— 1 coffret de visualisation rabot;
— 1 coffret de visualisation de l'alignement de la taille;
— 1 coffret de commande automatique du réglage de la pression de poussée des piles sur le blindé.

31. Déroulement des essais

311. Coffret de repérage position rabot et fins de course

Mis en place à la taille le 18 juin 1968, il a fonctionné dès le premier jour d'une façon parfaite. Nous avons eu toutefois au début quelques petits incidents sans gravité :

— Deux pannes du voltmètre digital dues probablement aux vibrations de la tête motrice sur laquelle est fixé le coffret.
Une fixation plus souple, destinée à amortir les vibrations, a résolu le problème.
— Détérioration du joint d'étanchéité entre le moteur hydraulique rabot et le coffret transmetteur, qui a eu pour conséquences la rupture de l'arbre d'entraînement du selsyn et une panne du selsyn émetteur.
Ce problème a été résolu en modifiant le jeu dans les limites réglementaires.

En dehors de ces petits incidents, le coffret a fonctionné de façon satisfaisante.

312. Coffret de visualisation rabot

Ce coffret, mis en service en même temps que le précédent, n'a pas fonctionné au début d'une façon acceptable, et a dû être revu par le Cerchar.

Remis en service en octobre 1968, il a fonctionné parfaitement depuis lors.

313. Coffret de visualisation blindé

La réalisation de ce coffret a été terminée en octobre 1968, mais sa mise en service a été retardée par la mise au point des capteurs sur le convoyeur blindé. Ce n'est qu'en mars 1969 que nous avons pu mettre ce coffret en service. Son fonctionnement n'a posé aucun problème.

2) Mogelijkheid de schaaf tussen twee regelbare grenzen in te sluiten.
3) Het visualiseren van de stand van de schaaf.
4) Kontrole van de roolijn van de pijler door vaststelling van de vooruitgang van elke hoofdbok.
5) Automatische regeling van de druk op de pantser aan de hand van het profiel van het front.

Deze installatie moet het de schaafconducteur mogelijk maken de loop van de pijler te bewaken terwijl hij het front absoluut rechtlijnig houdt.

Het Cerchar heeft het geheel van de inrichting in 4 kasten gescheiden :

— 1 kast voor plaatsbepaling van schaaf en eindschakelingen;
— 1 kast voor het visualiseren van de schaaf;
— 1 kast voor het visualiseren van de rooilijn van de pijler;
— 1 kast voor automatische bediening van de regeling van de stuwdruk van de bokken op de pantser.

31. Verloop van de proeven

311. Kast voor de plaatsbepaling van de stand van de schaaf en de eindschakelingen

Deze heeft op een perfekte wijze gewerkt vanaf de eerste dag, nadat ze op 18 juli 1968 in de pijler was geplaatst. Toch hebben wij in het begin enkele kleine narigheden, zonder erg, gehad :

— Twee defekten aan de digitale voltmeter, waarschijnlijk te wijten aan de trillingen van de aandrijfkop waarop de kast is vastgemaakt.
Een soepeler hechting, om de trillingen te breken, heeft het probleem opgelost.
— Beschadiging van de pakking tussen de hydraulische motor van de schaaf en de overbrengingskast, die de breuk van de aandrijvingsas van de Selsyn en een defekt van de Selsynzender tot gevolg heeft gehad.
Dit probleem is opgelost door het stel binnen de reglementaire grenzen te wijzigen.

Buiten deze kleine ongelukken heeft de kast op bevredigende wijze gewerkt.

312. Kast voor het visualiseren van de schaaf

Deze kast, die terzelfder tijd als de vorige in gebruik is genomen, heeft in het begin niet op een aanvaardbare wijze gewerkt, en is door het Cerchar moeten worden nagezien.

Opnieuw in dienst genomen in oktober 1968 heeft ze sindsdien perfekt gewerkt.

313. Kast van het visualiseren van de pantser

De uitvoering van deze kast is in oktober 1968 beëindigd, maar zijn ingebruikneming is vertraagd door de afstelling van de opvangtoestellen op de gepantserde tranporteur. Slechts in maart 1969 hebben we deze kast kunnen in gebruik nemen. Zijn werking heeft geen enkel probleem gesteld.

314. Capteurs blindé

Nous avons essayé tour à tour 3 modèles de capteurs.

— *Tambour à câble construit par le Cerchar.*

Le principe retenu pour capter la position du blindé en face de chaque pile directrice était le suivant : un petit câble est amarré dans le foudroyage et s'enroule sur un tambour solidaire du blindé. A l'intérieur du tambour sont fixés quatre contacts magnétiques qui, au passage devant un aimant, envoient une impulsion au coffret de visualisation par l'intermédiaire d'un câble téléphonique. Chaque capteur actionne une ligne verticale de voyants sur le coffret de visualisation.

Le Cerchar a construit un exemplaire de ce tambour qui a été essayé en taille. Mais le système n'a pas été adopté, d'une part, à cause de son encombrement trop important qui risquait de gêner la circulation en taille, d'autre part, à la suite des difficultés rencontrées pour enrouler correctement le câble de Ø 2 mm sur le tambour. Enfin son prix de revient nous paraissait trop élevé.

— *Tambour à câble avec ressort de rappel.*

Nous avons construit dans nos ateliers un capteur qui s'inspirait du précédent mais dont le tambour, au lieu de contenir 60 m de câble, n'en contenait qu'un mètre. L'extrémité du câble était amarrée au soutènement et, toutes les fois qu'on avançait ce dernier, le câble se réenroulait sur le tambour grâce à un ressort spirale. Bien entendu, le plateau portant les contacts magnétiques n'était entraîné que dans un seul sens, grâce à une roue à cliquet.

L'essai de ce capteur n'a pas été concluant car il enregistrait la « respiration » du convoyeur blindé. Certains capteurs enregistraient ainsi près du double de l'avancement réel de la taille.

— *Capteur à feuillard perforé* (fig. 12).

Le modèle de capteur que nous avons finalement adopté comprend essentiellement un magasin contenant 50 mètres de feuillards de 16 mm x 0,3 mm, percé tous les 100 mm d'un trou de Ø 6 mm et un minirupteur type MP 100.

Le capteur est fixé au convoyeur blindé de la taille et l'extrémité du feuillard est amarrée dans le foudroyage. Quand le blindé avance, le feuillard se déroule tout en maintenant, par l'intermédiaire d'une bille en acier et d'un petit piston, le contact du minirupteur ouvert.

Lorsqu'un trou de feuillard passe devant la bille, celle-ci recule d'une quantité suffisante pour provoquer la fermeture du contact du minirupteur, qui transmet l'information au coffret de visualisation.

314. Toestellen voor het opvangen van de pantser

Wij hebben om beurt drie opvangtoestellen getest:

— *Kabeltrommel gebouwd door het Cerchar.*

Het beginsel dat is weerhouden om de stand van de pantser tegenover elke hoofdbok op te vangen was het volgende : een dunne kabel wordt in het breukveld vastgemaakt en rolt zich op een trommel die verbonden is met de pantser. Aan de binnenzijde van de trommel worden vier magnetische kontakten gehecht die bij het passeren vóór een magneet een impuls zenden naar de visualisatiekast door middel van een telefonische kabel. Elk opvangtoestel geeft een vertikale lijn van signalen op de visualisatiekast.

Het Cerchar heeft een exemplaar gebouwd van deze trommel die in de pijler is getest. Maar het systeem is niet aangenomen, enerzijds wegens zijn te aanzienlijke belasting die het gevaar inhield de circulatie in de pijler te hinderen, anderzijds als het gevolg van de moeilijkheden waarmee men te kampen had om de kabel met 2 mm diameter op de trommel te rollen. Tenslotte leek de kostprijs ervan ons te hoog.

— *Kabeltrommel met terugtrekkende veer.*

Wij hebben in onze werkplaatsen een opvangtoestel gebouwd dat het vorige als voorbeeld had maar waarvan de trommel in plaats van 60 m kabel te bevatten, slechts één meter bevatte. Het uiteinde van de kabel was vastgemaakt aan de ondersteuning en telkens men deze laatste vooruitplaatste, rolde de kabel zich opnieuw op de trommel dank zij een spiraalveer. De plaat, die de magnetische kontakten draagt, werd vanzelfsprekend slechts in een richting getrokken dank zij een tandrad.

De proef met dit opvangtoestel is niet afdoend geweest want het registreerde de « ademhaling » van de gepantserde transporteur. Sommige opvangtoestellen tekenden zo bijna het dubbele van de werkelijke vooruitgang van de pijler op.

— *Opvangtoestel met geperforeerde band* (fig. 12).

Het model van opvangtoestel dat wij uiteindelijk hebben aangenomen, bestaat essentieel uit een magazijn dat 50 meter band van 16 mm x 0,3 mm bevat, om de 100 mm doorboord met een gat Ø 6 mm en een ministroombreker van het type MP 100.

Het opvangtoestel wordt op de gepantserde transporteur van de pijler vastgemaakt en het uiteinde van de band is in het breukveld vastgesjord. Wanneer de pantser vooruitgaat, ontrolt zich de band, door middel van een stalen kogel en van een kleine zuiger, juist nu het kontakt van de stroombreker open is.

Wanneer een gat van de band passeert voor de kogel, slaat deze laatste voldoende terug om de sluiting te veroorzaken van het kontakt van de stroombreker, die de informatie aan de visualisatiekoffer overbrengt.

315. Réglage automatique de la poussée sur le blindé

Grâce au dispositif mis au point par le Cerchar pour le repérage du rabot, on peut enfermer l'outil d'abattage entre deux limites réglables instantanément au gré de l'utilisateur. Cette possibilité de manœuvre devait permettre d'éliminer rapidement les bosses du front de taille. Mais il est apparu que ces manœuvres particulières étaient néfastes au maintien de l'horizon de rabotage et qu'elles faisaient perdre beaucoup de temps, d'autant plus que les « caps » créés sur le front de taille correspondent presque toujours à des points durs de la couche, que le rabot a du mal à grignoter et qui s'éliminent souvent d'eux-mêmes, par éclatement, quand leurs dimensions sont suffisantes.

On a donc été amené à constater, en taille de Grande Mine, que la technique de rabotage la plus efficace avec le rabot sans recul consistait à raboter sans arrêt d'un bout à l'autre du front, en maintenant l'alignement de la taille par action au niveau de la poussée des piles sur le convoyeur blindé. La solution retenue avec le Cerchar est décrite au § 325. Elle consiste à faire varier la pression de poussée en fonction de l'alignement de la taille et à annuler automatiquement cette pression en cas de « point dur » dans la couche, provoquant le calage du rabot.

La valeur de la poussée est commandée directement à partir du profil du front donné par le tableau de visualisation, avec possibilité de passer en commande manuelle.

32. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

321. Repérage du rabot et fins de course

La figure 9 donne le principe du fonctionnement de cet appareil.

Le moteur hydraulique du rabot entraîne un selsyn A par l'intermédiaire d'un réducteur. Ce selsyn est relié par un câble à 5 conducteurs au coffret principal dans lequel se trouvent le selsyn commandé C et le selsyn déphaseur B qui permet le réglage du zéro.

Le premier montage du selsyn émetteur A, a été effectué sur un moteur hydraulique Sagem comportant une sortie d'arbre prévue à cet effet. A la suite de l'abandon des moteurs Sagem, nous avons réalisé l'adaptation du selsyn émetteur et de son réducteur en bout du moteur Staffa qui a remplacé le moteur Sagem à l'entraînement du rabot. La figure 10 montre le montage réalisé en bout de distributeur avec l'accord de la Société Dard-Staffa.

Le selsyn commandé entraîne, par l'intermédiaire d'un réducteur au 1/40, un potentiomètre de précision

315. Automatische regeling van de druk op de pantser

Dank zij het toestel dat door het Cerchar voor de plaatsbepaling van de schaaf is uitgewerkt, kan men het winningswerktuig insluiten tussen twee regelbare grenzen, op het ogenblik dat de gebruiker het wil. Deze bewegingsmogelijkheid moest het snel uitschakelen van de oneffenheden van het pijlerfront mogelijk maken. Maar het is gebleken dat deze bijzondere bewegingen schadelijk waren voor het behoud van de schaafwinninghorizon en dat zij veel tijd deden verliezen, des te meer daar de « caps », ontstaan op het pijlerfront, bijna altijd overeenkomen met de harde punten van de laag, waarmee de schaaf leed heeft om ze af te knagen en die zich dikwijls vanzelf uitschakelen door versplintering, wanneer hun afmetingen voldoende zijn.

In de pijler van Grande Mine is men dus tot de vaststelling gekomen dat de doeltreffendste schaafwinningstechniek met de terugstootvrije schaaf bestond in het schaven zonder stoppen van het ene naar het andere einde van het front, terwijl men de rooilijn van de pijler behoudt door te werken met het peil van de druk van de bokken op de gepantserde transporteur. De met het Cerchar weerhouden oplossing wordt beschreven in § 325. Zij bestaat erin de stuwdruk te doen variëren aan de hand van de rooilijn van de pijler en automatisch deze druk uit te schakelen in geval van « hard punt » in de laag, dat het vastraken van de schaaf veroorzaakt.

De waarde van de druk wordt rechtstreeks bevolen vanaf het profiel van het front, gegeven door de visualisatietabel, met mogelijkheid tot overschakelen op handbediening.

32. BESCHRIJVING VAN DE INSTALLATIE

321. Plaatsbepaling van de schaaf en eindschakelingen

Figuur 9 geeft het beginsel van de werking van dit toestel.

De hydraulische motor van de schaaf drijft een Selsyn A aan door middel van een tandwielkast. Deze Selsyn wordt door een kabel met 5 geleiders verbonden met de hoofdkast waarin zich de geleide Selsyn C en de Selsyn faseverschuiver B, die de regeling van het nulpunt mogelijk maakt, bevinden.

De eerste montage van de Selsyn-zender A is uitgevoerd op een Sagem-motor, die een asdoorvoer, hiervoor voorzien, bevat. Als gevolg van de uitschakeling van de Sagem-motoren hebben wij de Selsyn-zender en zijn tandwielkast aangepast aan de Staffa-motor, die de Sagem-motor heeft vervangen voor de aandrijving van de schaaf. Figuur 10 toont de montage op het einde van de verdeler, verwezenlijkt met de instemming van de « Société Dard-Staffa ».

De geleide Selsyn drijft door middel van een tandwielkast op 1/40 een potentiometer met precisie D met

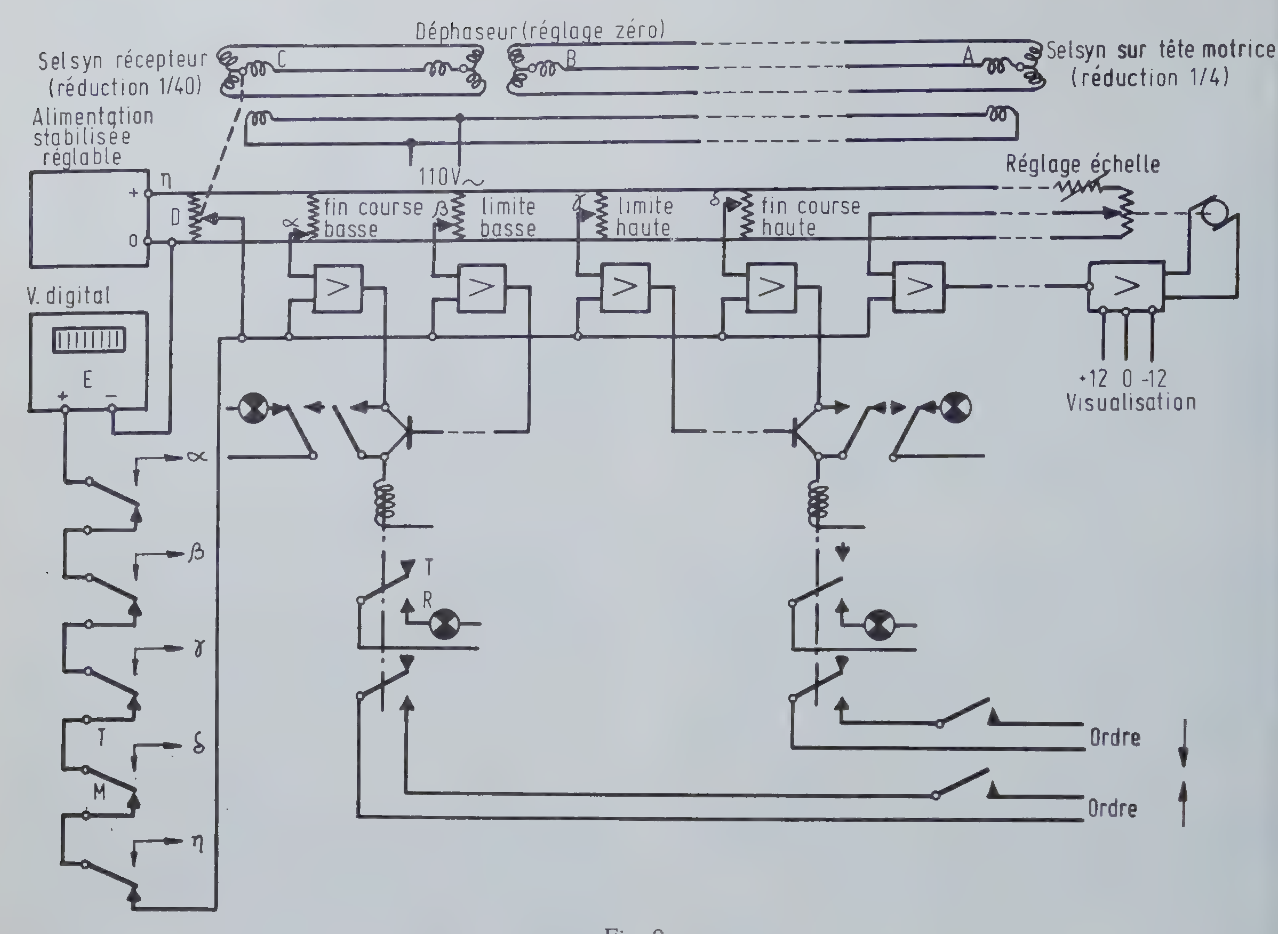


Fig. 9.

Thésigraphe rabot.
Schaafthesiscoop.

Selsyn récepteur (réduction 1/40) = Selsyn-ontvanger (reductie 1/40)
Déphaseur (réglage zéro) = faseomkeertrap (regeling nulpunt)
Selsyn sur tête motrice (réduction 1/4) = Selsyn op aandrijfkop (reductie 1/4)
Alimentation stabilisée réglable = regelbare gestabiliseerde voeding
Réglage échelle = schaalregeling
Fin course basse = lage eindschakeling
Limite basse = lage grens
Limite haute = hoge grens
Fin course haute = hoge eindschakeling
V. digitale = digitale voltmeter
Visualisation = visualisering
Ordre = bevel.

D à résolution infinie. Ce potentiomètre fait donc 1 tour pour 160 tours de la noix du rabot, soit un peu plus de 100 bacs.

Aux bornes de ce potentiomètre, on applique une tension parfaitement stabilisée, ajustée de façon que 100 bacs correspondent exactement à 10 volts.

Un voltmètre digital E affiche ainsi directement le numéro du bac avec une décimale. Le conducteur du rabot connaît donc la position du rabot à 1/10 de bac près.

Les fins de courses et l'emprisonnement du rabot sont réalisés au moyen de 4 potentiomètres.

α pour la fin de course basse côté déversement,

onbeperkt vermogen aan. Deze potentiometer maakt dus 1 omwenteling per 160 omwentelingen van de as van de schaaf, hetzij een weinig meer dan 100 bakken.

Op de klemmen van deze potentiometer past men een perfekt gestabiliseerde spanning toe, zodanig afgesteld dat 100 bakken precies overeenkomen met 10 volt.

Een digitale voltmeter E geeft zo rechtstreeks het nummer van de bak aan tot een decimaal. De conducteur van de schaaf kent dus de stand van de schaaf op 1/10 bak na.

De eindschakelingen en het insluiten van de schaaf worden door middel van 4 potentiometers verwezenlijkt :

α voor de lage eindschakeling van de stortingszijde,

β et γ pour l'emprisonnement du rabot,

δ pour la fin de course haute côté station de renvoi.

Quatre amplificateurs opérationnels comparent la tension affichée sur le potentiomètre à celle qui indique la position du rabot, et donnent l'ordre voulu lorsque ces tensions sont égales à mieux que 1 mV.

Pour régler chacun de ces 4 potentiomètres, il faut appuyer sur le bouton correspondant. Ce mouvement ferme un interrupteur qui branche le voltmètre digital sur le curseur du potentiomètre qui provoquera l'ordre désiré. Il suffit alors de tourner le bouton dans un sens ou dans l'autre pour régler cette position.

Des commutateurs permettent :

— de mettre ou non en service les limites haute et basse : un voyant indique si elles sont ou non en service;

β en γ voor het insluiten van de schaaf,

δ voor de hoge eindschakeling aan de zijde van de omkeerhall.

Vier operationele versterkers vergelijken de spanning, aangegeven op de potentiometer, met die welke de stand van de schaaf aanduidt en geven het gewenste bevel wanneer die spanningen meer dan 1 mV bedragen.

Om elk van die vier potentiometers te regelen moet men op de overeenkomstige knop drukken. Deze handeling sluit een schakelaar die de digitale voltmeter aansluit op het glijkontakt van de potentiometer die het gewenste bevel veroorzaakt. Het volstaat dan de knop in een of andere richting te draaien om die stand te regelen.

Schakelaars maken het mogelijk :

— de hoge en lage grenzen wel of niet te gebruiken : een teken duidt aan of zij wel of niet in dienst zijn;

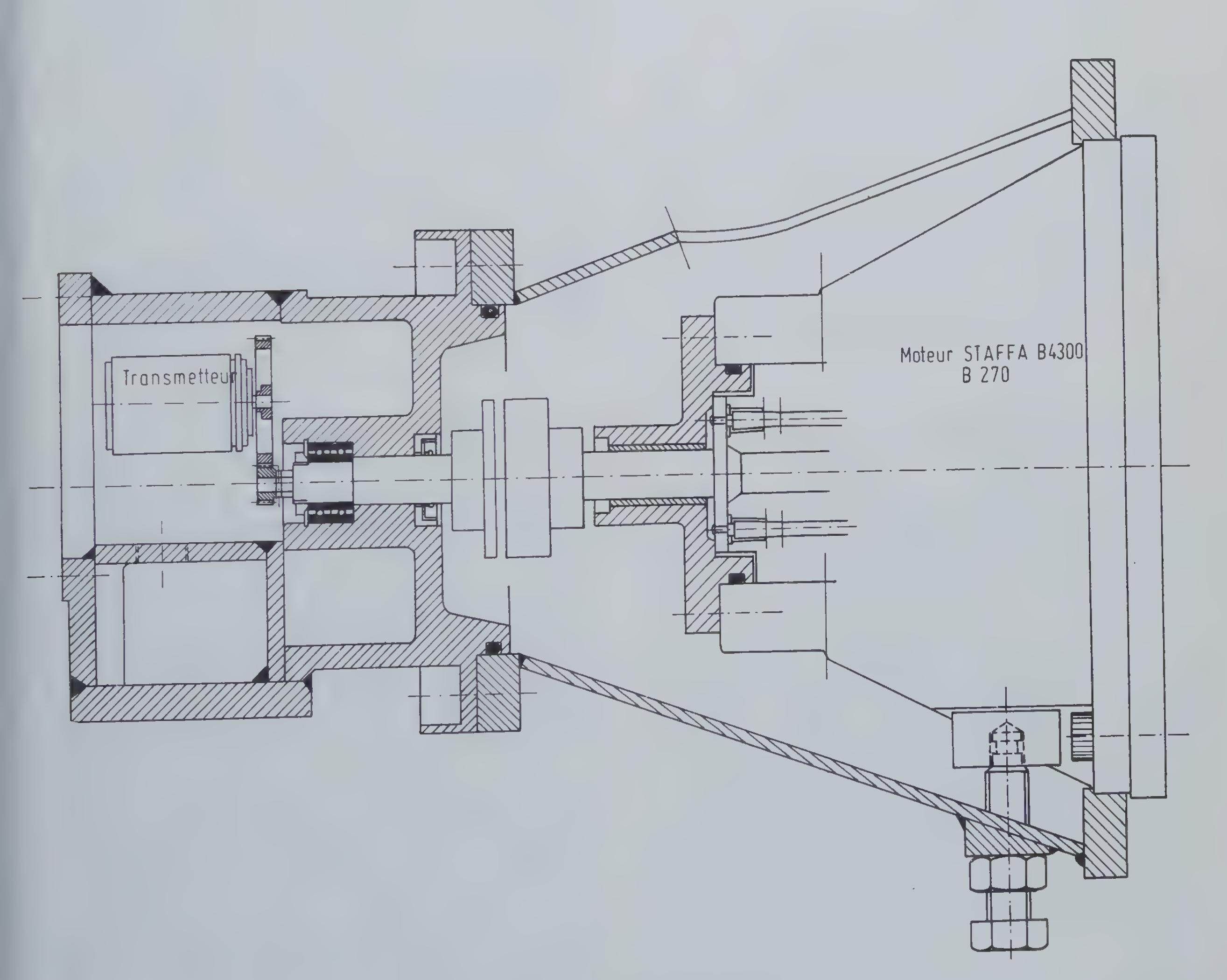


Fig. 10.

Montage du transmetteur sur moteur Staffa.
Montage van de zender op de Staffa-motor.

Transmetteur = zender.

— de mettre hors d'action la commande du rabot afin de permettre le réglage à l'arrêt des fins de course.

Deux voyants indiquent l'instant où sont donnés les ordres d'inversion de marche.

322. Visualisation du rabot (fig. 11)

La position du rabot est donnée d'une façon plus lisible par le déplacement d'un index sur une règle horizontale.

Le déplacement de cet index est entraîné par un micro motoréducteur qui entraîne également un potentiomètre qui recopie la tension du potentiomètre principal D (voir fig. 9).

— de bediening van de schaaf buiten werking te ze ten om de regeling bij de stilstand van de eind schakelingen mogelijk te maken.

Twee tekens duiden het ogenblik aan waarop d bevelen tot loopomkering worden gegeven.

322. Het visualiseren van de schaaf (fig. 11)

De stand van de schaaf wordt op een leesbaarde manier gegeven door de verschuiving van een inde op een horizontale regel.

De verplaatsing van deze index wordt veroorzaak door een motorreductor, die eveneens een potentiome ter aandrijft die de spanning van de hoofdpotentio meter D weergeeft (zie fig. 9).

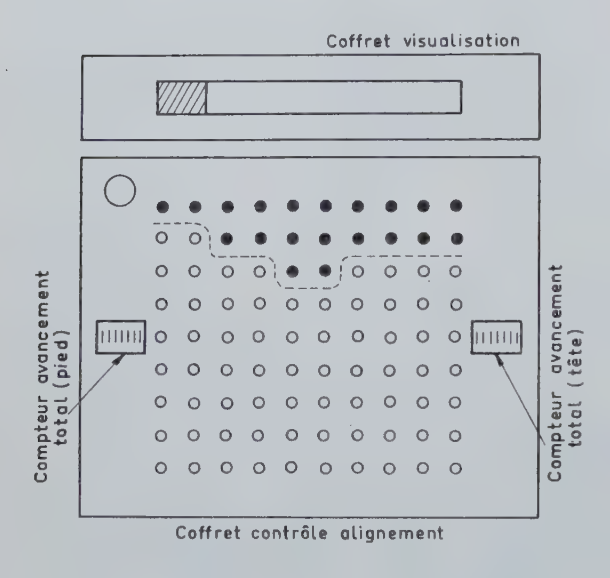


Fig. 11.

Visualisation de la position du rabot et de l'alignement de la taille.

Nota : Le nombre de lampes allumées sur une colonne indique le nombre de décimètres de retard par rapport au point de la taille qui est le plus en avance.

Visualisering van de stand van de schaaf en van de rooilijn van de pijler.

Nota : Het aantal ontstoken lampen op een kolom duidt het aantal decimeters vertraging aan in vergelijking met de meest vooruitgeschoven punt van de pijler.

Coffret visualisation = visualiseringskoffer
Coffret contrôle alignement = koffer voor de rooilijnkontrole
Compteur avancement total = teller van de totale vooruitgang
(pied) = (voet)
(tête) = (kop).

323. Contrôle de l'alignement de la taille

La position du blindé est repérée tous les 10 mètres par le système présenté au § 314, dont le principe est le suivant : un feuillard de 16 x 0,3 percé tous les 10 centimètres d'un trou de 6 mm de diamètre, est amarré dans le foudroyage et se déroule à partir d'une bobine fixée au blindé (fig. 12).

Dans le carter contenant la bobine, une bille poussée par un ressort ferme un interrupteur chaque fois qu'un trou passe devant elle.

Chaque capteur est relié par câble téléphonique au coffret de visualisation situé au pied de taille (fig. 11).

Ce coffret se présente sous la forme d'un rectangle divisé en 10 colonnes, une par capteur. Chaque colonne comporte 9 voyants au néon dont les allumages ou les extinctions visualisent le déplacement du blindé (figure).

Un voyant change d'état chaque fois qu'un interrupteur en taille se ferme, donc qu'un pas de 10 centimètres a été franchi. La hauteur totale du tableau cor-

323. Kontrole van de rooilijn van de pijler

De stand van de schaaf wordt om de 10 meter vastgesteld door het systeem, dat in § 314 is voorgesteld en waarvan het beginsel het volgende is : een band van 16 x 0,3, om de 10 centimeter door een gat met een diameter van 6 mm doorboord, wordt in het breukveld vastgemaakt en ontrolt zich vanop een spoel, die aan de pantser is gehecht (fig. 12).

In de karter, die de spoel bevat, sluit een kogel, gedrukt door een veer, telkens een schakelaar als er een gaatje voorbijkomt.

Elke opvangtoestel wordt door een telefonische kabel verbonden met de visualisatiekast, die zich aan de pijlervoet bevindt (fig. 11).

Deze kast heeft de vorm van een rechthoek, verdeeld in 10 kolommen, één per opvangtoestel. Elke kolom omvat 9 tekens in neon waarvan het al of niet verlicht zijn de verplaatsing van de pantser visualiseert (figuur).

Een teken verandert telkens een schakelaar in de pijler zich sluit, dus telkens een pas van 10 centimeter is afgelegd. De totale hoogte van het bord komt dus

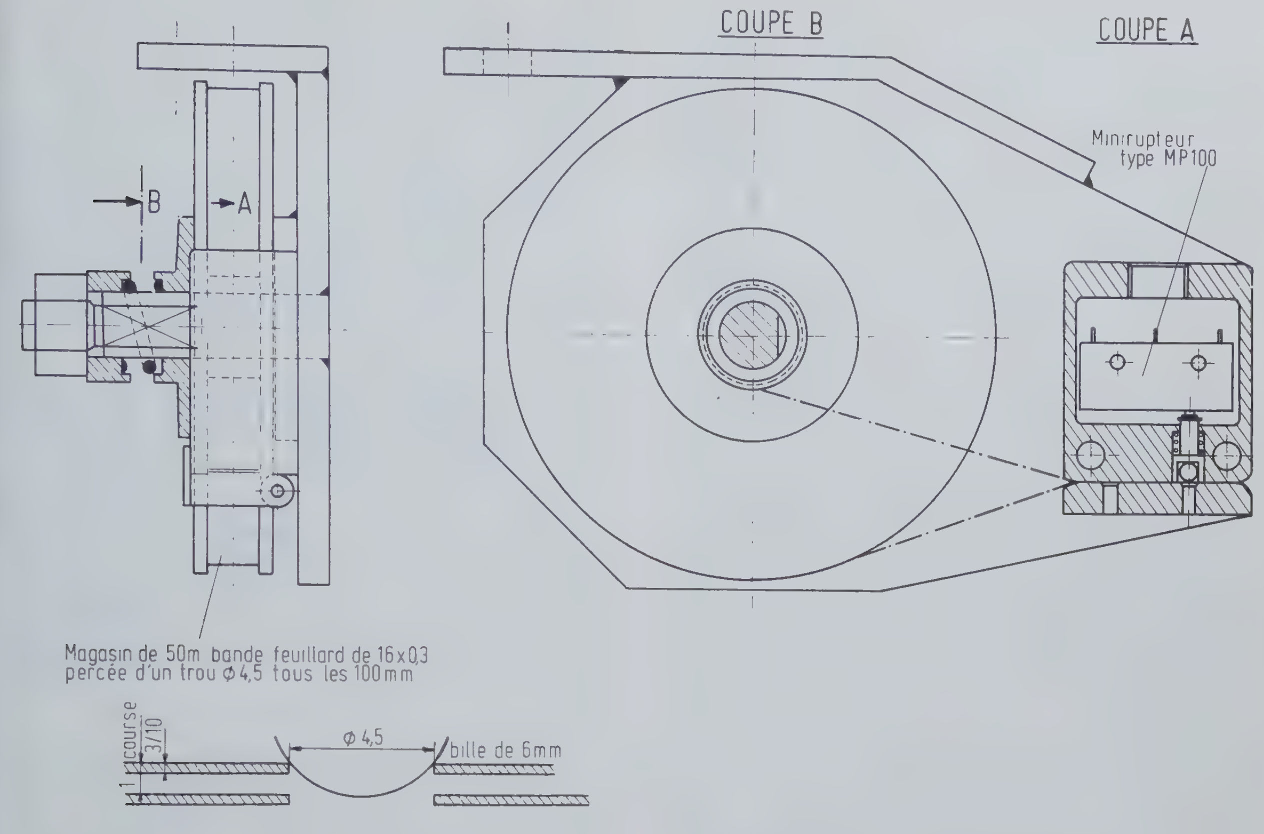


Fig. 12.

Mesureur d'avance du convoyeur par fil perdu (schéma de principe).
Toestel voor het meten van de vooruitgang van de gepantserde transporteur met een verloren draad (principeschema).

Coupe = doorsnede
Minirupteur = minischakelaar
Magasin de 50 m ... = magazijn met 50 m « Feuillard »-band van 16 × 0,3 die om de 100 mm met een gat Ø 4,5 is doorboord
Bille de 6 mm = kogel van 6 mm.

respond donc à un déplacement du blindé de 90 centimètres.

Mais pour que l'affichage de la taille reste dans les limites du tableau quel que soit l'avancement réalisé, on s'est arrangé de la façon suivante :

— au départ tous les voyants de la rangée supérieure sont allumés (taille droite);
— dès qu'un capteur enregistre un pas de 10 centimètres, il provoque l'allumage d'un nouveau voyant sur toutes les autres colonnes, sauf sur celle qui le concerne;
— si un pas est franchi par un capteur dont la colonne de voyants correspondante comporte 2 ou plusieurs voyants allumés, le dernier de ces voyants s'éteint.

La configuration des voyants représentera donc toute la taille en retard par rapport à celui ou ceux qui sont les plus avancés.

Les dimensions du tableau permettent donc de contrôler au maximum un retard de 90 centimètres. Au moment où cela se produit, le dernier voyant au bas

overeen met een verplaatsing van 90 cm van de schaaf.

Maar opdat het aangeven van de pijler binnen de grenzen van het bord zou blijven, wat ook de geboekte vooruitgang zou zijn, heeft men het op de volgende manier aangelegd :

— in het begin zijn alle tekens van de bovenste reeks verlicht (rechtse pijler);
— zodra een opvangtoestel een pas van 10 centimeter optekent, veroorzaakt het de verlichting van een nieuw teken op alle andere kolommen, behalve op de desbetreffende;
— indien een pas wordt afgelegd door een opvangtoestel waarvan de overeenkomstige tekenkolom 2 of meer verlichte tekens bevat, dooft het laatste van die tekens uit.

De vorm van de tekens geeft dus geheel de pijler vertraagd weer in vergelijking met de meest gevorderde (één of verscheidene).

De afmetingen van het bord maken dus een kontrole met een maximum vertraging van 90 cm mogelijk. Op het ogenblik dat zich dat voordoet, wordt het

de la colonne correspondante s'allume et déclenche une alarme qui se manifeste par le clignotement d'un voyant rouge et la fermeture d'un contact sur lequel on peut brancher un appareil d'alarme quelconque (klaxon, hublot).

324. Enregistrement de l'avancement du front

Pour enregistrer l'avancement de la taille on dispose de 2 compteurs mécaniques qui totalisent chacun les avancements enregistrés par les 2 capteurs extrêmes.

325. Réglage automatique de la poussée sur le convoyeur blindé

L'alimentation en parallèle des petites faces de vérins horizontaux des piles 13 - 28 pour la poussée du blindé se fait par une pompe Ferromatik pouvant fournir un débit constant de 23 litres/min à une pression maximale d'utilisation de 200 à 220 bars. Cette pompe est alimentée au NAFIC THI 2 C; un manocontact à deux index réglables détermine sa plage de fonctionnement.

Le montage sur les piles à flèches 13 - 28 des mêmes vérins horizontaux que ceux des piles 08 - 18 de Gros Rocher s'est traduit par la nécessité de régler la pression de poussée à 190 bars au lieu de 100 pour obtenir un bon ripage du blindé de 700 de la taille de Grande Mine. La poussée est pratiquement nulle sous une pression de 40 bars.

La doctrine de rabotage continu le long du front impose une conservation de l'alignement par modification de la valeur de la poussée entre deux limites Po et P Max., fixées respectivement à 50 et 200 bars.

Nous avons admis au départ que seuls quatre niveaux de pression Po, P1, P2, Pmax seraient utilisés, ces 4 niveaux étant d'ailleurs immédiatement réglables.

Nous avons admis également que l'automatisation de l'alignement s'obtiendrait en choisissant l'une des 3 valeurs de poussée P1, P2, Pmax (environ 100 - 150 - 200 bars) obtenue à partir d'une électro-valve de régulation de pression de type Redan (valeur de la pression proportionnelle à la tension à appliquer au solénoïde de commande du servo-limiteur).

La valeur Po, très faible (50 bars), est prévue en cas de « point dur » que le rabot ne parviendrait pas à faire éclater; il vaut mieux alors abaisser la pression de poussée à sa valeur minimale pour éviter un blocage, étant admis qu'au bout de 2 ou 3 passes le point dur est isolé entre deux creux et saute d'un seul coup.

Le tableau de régulation de poussée permet cette éventualité par action prioritaire sur la tension de commande du servo-limiteur, l'information « point dur »

laatste teken onderaan de overeenkomstige kolom verlicht en zet een alarm in werking dat merkbaar is door het flikkeren van een rood teken en door de sluiting van een kontakt waarop men gemakkelijk eenderwelk alarmtoestel kan aansluiten (klaxon, licht).

324. Het registreren van de vooruitgang van het front

Om de vooruitgang van de pijler te registreren beschikt men over 2 mechanische tellers die elk de door de 2 buitenste opvangtoestellen geregistreerde vooruitgang totaliseren.

325. Automatische regeling van de druk op de gepantserde transporteur

De parallelvoeding van de kleine oppervlakken van horizontale vijzels van de bokken 13 - 28 voor de stuwkracht van de pantser gebeurt met een Ferromatik-pomp, die een konstant debiet van 23 liter/min met een maximale gebruiksdruk van 200 tot 220 bar kan voeden. Deze pomp wordt met NAFIC THI 2 C gevoed; een mano-kontakt met twee regelbare indexen bepaalt zijn werkingsveld.

De montage op de pijlvormige bokken 13 - 28 van dezelfde horizontale vijzels als die op de bokken 08 - 18 van Gros Rocher is tot uiting gekomen in de noodzakelijkheid de stuwkracht te regelen op 190 bar in plaats van 100 om een goede omdrukking van de pantser van 700 van de pijler van Grande Mine te bereiken. De stuwkracht is praktisch nul onder een druk van 40 bar.

De opvatting van doorlopende schaafruiming langs het front vereist het behoud van de rooilijn door wijziging van de waarde van de druk tussen twee grenzen Po en P Max., respectievelijk op 50 en 200 bar vastgesteld.

In het begin hebben wij aangenomen dat slechts vier drukniveaus Po, P1, P2, Pmax zouden worden gebruikt, daar die 4 niveaus bovendien onmiddellijk te regelen waren.

We hebben eveneens aangenomen dat de automatisering van de rooilijn zou worden bekomen door een van de drie stuwkrachtwaarden P1, P2, Pmax (ongeveer 100 - 150 - 200 bar) te kiezen die met een elektrische drukregelklep van het type Redam wordt bekomen (waarde van de druk in verhouding tot de spanning toe te passen op de bedieningssolenoïde van de servo-stroombeperker).

De zeer lage waarde Po (50 bar) wordt voorzien voor het geval van een « hard punt » dat de schaaf niet zou kunnen doen barsten; het is dan beter de stuwkrachtdruk te verlagen tot zijn minimale waarde om een blokkering te vermijden, aangenomen dat na 2 of 3 passen het hard punt wordt afgezonderd tussen groeven en met een enkele slag spingt.

Het bord voor drukregeling maakt deze eventualiteit mogelijk door prioritaire handeling op de bedieningsspanning van de servo-stroombeperker, omdat de

étant donnée par le brusque ralentissement du rabot en deçà d'un seuil de vitesse fixé assez bas.

— *Consignes de poussée :* le choix a été fait d'un fonctionnement automatique de la régulation de poussée à partir d'un tableau de programmation facilement ajustable, le conducteur de rabot étant, de plus, à même de modifier les 3 valeurs de pression programmées, par action sur 3 potentiomètres.

La figure 13 donne l'aspect du tableau de programmation.

Les capteurs de contrôle d'alignement répartis uniformément en taille déterminent des Cantons, en désignant par Canton N le segment de taille compris entre les milieux des intervalles consécutifs déterminés par les capteurs N - 1, N et N + 1.

La position du rabot est représentée sur le thésiscope par la tension, variable entre 0 et 10 volts, qui règne sur le curseur du potentiomètre de précision entraîné par le Selsyn récepteur.

Les cantons correspondent donc chacun à une plage de tension.

informatie « hard punt » wordt gegeven door het bruuske vertragen van de schaaf aan deze zijde van een drempel van vrij laag gestelde aanvangssnelheid.

— *Stuwkrachtbevelen :* de keuze is gedaan met een automatische werking van de drukregeling met een gemakkelijk te regelen programmatiebord, terwijl de schaafconducteur bovendien zelf de 3 geprogrammeerde drukwaarden kan wijzigen met bediening van 3 potentiometers.

Figuur 13 geeft het aspekt van het programmatiebord.

De opvangtoestellen voor rooilijnkontrole, uniform verdeeld in de pijler, bepalen de trajecten, aanduidend door traject N het pijlersegment dat begrepen is tussen de opeenvolgende omgevingen van de tussenruimten, bepaald door de opvangtoestellen N — 1, N en N + 1.

De stand van de schaaf wordt op de thesiscoop voorgesteld door de spanning, veranderbaar tussen 0 en 10 volt, die heerst op de loper van de precisiepotentiometer, aangedreven door de Selsyn-ontvanger.

Elk traject komt dus overeen met een spanningsveld.

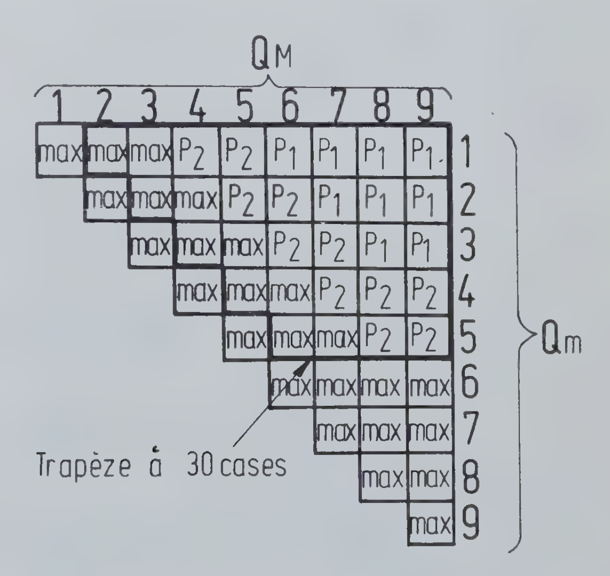


Fig. 13.

Taille CECA. Régulation automatique de la poussée - tableau de programmation.
Pijler EGKS. Automatische regeling van de druk - programmatietabel.
Trapèze à 30 cases = rek met 30 vakken.

Il est alors aisé de concevoir la logique qui, à partir de la position des voyants allumés sur le coffret d'alignement du blindé, commande les variations de pression de poussée en fonction du profil du front et du programme choisi. La figure 14 schématise les inter-connexions des différents coffrets.

Le circuit fait appel à 4 ensembles de matrices :

— Un ensemble qui indique dans quel canton N se trouve le rabot,
— Un ensemble qui identifie le rang Qm (fig. 13) de la lampe allumée le plus bas sur la colonne N du tableau de visualisation blindé, colonne correspondant au canton N où se trouve le rabot.

Het is dan gemakkelijk het logisch element te bedenken dat, vanaf de stand van de verlichte tekens op de rooilijnkast van de pantser, de stuwdrukvariaties beveelt aan de hand van het profiel van het front en van het gekozen programma. Figuur 14 schematiseert de tussenverbindingen van de verschillende kasten.

De omloop doet beroep op 4 matrijzenensembles.

— Een geheel dat aanduidt in welk traject N de schaaf zich bevindt.
— Een geheel dat de rang Qm (fig. 13) vaststelt van de lamp die het laagst is verlicht op de kolom N van het visualisatiebord van de pantser, kolom die overeenkomt met het traject N waar de schaaf zich bevindt.

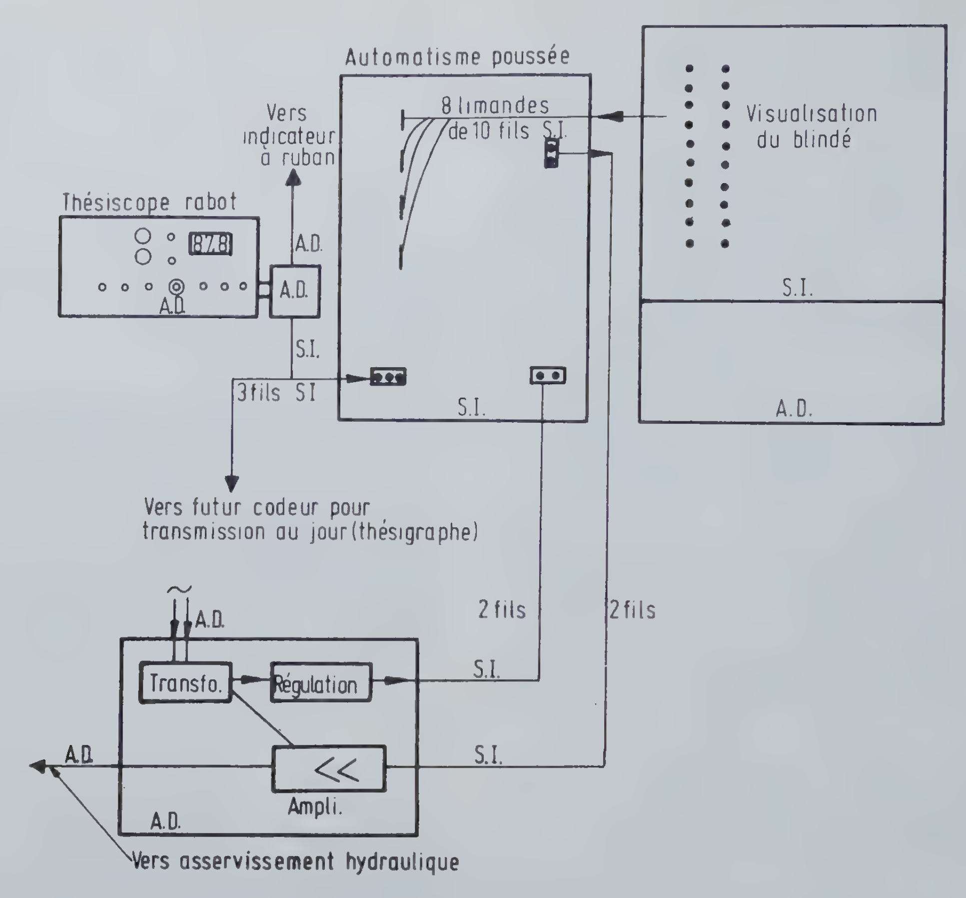


Fig. 14.

Taille CECA. Interconnexions des coffrets du thésiscope de rabot, de visualisation du blindé et de régulation automatique de la poussée.

Pijler EGKS. Tussenverbindingslijnen van de koffers voor de schaaf-thesiscoop, voor de visualisering van de schaaf en voor de automatische regeling van de druk.

Automatisme poussée = drukautomatisme
8 limandes de 10 fils = 8 bundels van 10 draden
Vers indicateur à ruban = naar de bandaanwijzer
Thésiscope rabot = schaafthesiscoop
AD = ontploffingsvast
SI = intrinsiek veilig
Vers futur codeur ... = naar toekomstig codeertoestel voor overbrenging naar de bovengrond (thesigraaf)
Régulation = regeling
Ampli = versterker
Vers asservissement hydraulique = naar hydraulische koppeling
Visualisation du blindé = visualisering van de pantser.

Seule la colonne correspondant à ce canton est alimentée.

— Un 3ème ensemble identifie le rang QM de la lampe allumée le plus bas sur tout le tableau de visualisation blindé.
QM donne l'importance du « ventre » maximum dans la taille.

— Le 4ème ensemble est le tableau de programmation conforme à la figure 13. Chaque case du tableau comporte un élément de réglage de la pression de poussée correspondante, qui peut être ajustée de façon continue à la valeur choisie. Ainsi, à une situation QM de l'ensemble du front et à la situation Qm du canton de la taille où se trouve le rabot, on associe une case (QM, Qm) qui, seule

Enkel de kolom die met dit traject overeenkomt, wordt gevoed.

— Een derde geheel dat de rang Qm vaststelt van de lamp die het laagst verlicht is op geheel het visualisatiebord van de pantser.
QM geeft het belang van de maximum « uitsprong » in de pijler.

— Het vierde geheel is het programmatiebord, overeenkomend met figuur 13. Elk vak van het bord bevat een regelelement van de overeenkomstige stuwdruk, die kontinu met de gekozen waarde kan worden afgesteld. Zo voegt men bij een QM-situatie van het geheel van het front en bij een Qm-situatie van het traject van de pijler waar de schaaf zich bevindt, een vak (QM, Qm) dat,

alimentée, donne au servo-limiteur l'ordre de s'ajuster à la pression affichée dans cette case.

Il est évident que les cases de la diagonale du tableau 13 doivent toujours afficher Pmax, de même que les cases voisines. L'affichage des deux autres niveaux de pression P2 et P1 s'effectue dans les deux rangées de cases successives. A titre d'exemple, si le rabot se trouve dans un canton de retard Qm = 2 (lu sur le tableau de visualisation blindé) et si le plus gros « ventre » de l'ensemble du front est de rang QM = 5 ou 6, on poussera avec la pression P2 ≃ 150 bars dans ce canton de retard 2.

Si par contre le plus gros « ventre » de l'ensemble du front est de rang QM = 2, 3 ou 4, on poussera avec la pression Pmax ≃ 200 bars dans le canton de retard 2.

Si enfin le plus grand retard sur l'ensemble du front est de rang QM = 7,8 ou 9, on poussera avec la pression P1 ≃ 100 bars dans le canton de retard 2 qui, dans ce cas, apparaît comme relativement en avance.

Le fait d'afficher Pmax dans un assez grand nombre de cases permet d'éviter un réglage « en finesse » de l'alignement au détriment de l'avancement général du front.

Description du coffret de réglage automatique de la pression de poussée (dimensions : 420 x 300 x 300 mm³).

La porte avant comporte :

- une rangée de huit voyants, visualisant le canton où se trouve le rabot,
- une colonne de trois voyants, indiquant la pression sélectionnée par l'appareil.

Derrière cette porte, on trouve un panneau comportant les éléments de réglage de l'appareil :

— Trente interrupteurs, disposés en trapèze (la pointe du triangle du tableau de programmation ayant été reconnue inutile) et servant à l'affichage de la « politique » de poussée.

— Une matrice de 100 plots, associée à 7 fils munis de fiches permettant d'afficher la délimitation des cantons. Chaque plot correspond à un bac.

— Trois potentiomètres permettant de régler les valeurs de la pression correspondant aux ordres Pmax, P1 - P2.

A l'arrière du coffret, une 2ème porte donne accès aux éléments d'interconnexion, auxquels normalement on accède seulement lors de la mise en service :

— Liaisons vers le système de visualisation du front de taille (il faut 8 limandes de 10 fils, soudées côté appareil de visualisation, et munies d'un connecteur 10 broches vers le nouvel appareil).

alleen gevoed, aan de servo-stroombeperker het bevel geeft zich af te stellen op de druk, aangegeven in dit vak.

Het is vanzelfsprekend dat de vakken van de diagonaal van het bord 13 altijd Pmax moeten aangeven, hetzelfde als de naburige vakken. Het aangeven van de twee andere drukniveaus P2 en P1 gebeurt in de twee opeenvolgende rijen vakken. Voorbeeld : indien de schaaf zich in een vertragingstraject Qm = 2 bevindt (gelezen op het visualisatiebord van de pantser) en indien de grootste « uitsprong » van geheel het front QM = 5 of 6 bedraagt, zal men met de druk P2 ≃ 150 bar in dit vertragingstraject drukken.

Indien daarentegen de grootste « uitsprong » van van geheel het front Qm = 2, 3 of 4 bedraagt, zal men met de druk Pmax ≃ 200 bar in het vertragingstraject 2 drukken.

Indien tenslotte de grootste vertraging over geheel het front Qm = 7, 8 of 9 bedraagt, zal men met de druk Pmax ≃ 100 bar drukken in het vertragingstraject, dat in dit geval als relatief vooruitgaand lijkt.

Het feit dat men in een vrij groot aantal gevallen Pmax aanbrengt, maakt het mogelijk een regeling « en finesse » van de rooilijn ten koste van de algemene vooruitgang van het front te vermijden.

Beschrijving van de kast voor automatische regeling van de stuwkrachtdruk (afmetingen : 420 x 300 x 300 mm³).

De voordeur bevat :

- een reeks van 8 signalen, die het traject waar de schaaf zich bevindt, zichtbaar maakt,
- een kolom van 3 signalen, die de door het toestel geselekteerde druk aanduidt.

Achter deze deur vindt men een paneel dat de regelelementen van het toestel bevat.

— Dertig schakelaars, opgesteld in trapeziumvorm (de punt van de driehoek van het programmatiebord werd nutteloos bevonden) en dienend voor het aanbrengen van de stuwkracht - « politiek ».

— Een matrijs voor 100 kontaktblokken, verbonden met 7 draden, voorzien van kontaktstoppen, waardoor de afbakening van de trajecten kan aangegeven worden. Elke contactblok komt overeen met één bak.

— Drie potentiometers die het regelen mogelijk maken van de waarden van de druk die met de orden Pmax, P1 - P2 overeenkomen.

Aan de achterzijde van het koffer geeft een tweede deur toegang tot de elementen voor onderlinge verbinding, die men normaal slechts benadert tijdens het in werking zetten.

— Verbindingen met het visualisatiesysteem van het pijlerfront (Er zijn 8 bundels nodig van 10 draden, gelast op de zijde van het visualisatietoestel, en voorzien van een stopkontakttoestel van 10 kontaktpennen met het nieuwe toestel).

— Liaison vers le coffret thésiscope : prélevant de la tension 0 - 10 V qui représente la position du rabot,

— Arrivée de l'alimentation, réalisée en SI.

— Départ du signal commandant le niveau de la pression.

L'électronique qui assure, à partir de ce signal, la commande de la servo valve est placée dans un coffret antidéflagrant séparé, qui contient également l'alimentation du dispositif d'automatisation de la poussée.

4. CONCLUSION

La Convention de Recherche est à son terme, mais la recherche ne s'arrête pas pour autant.

L'engagement pris, joint à l'intérêt chaleureux que nous ont manifesté MM. les Experts de la Haute Autorité, ont représenté un élément moteur considérable, une incitation permanente à poursuivre les études, les mises au point, même quand les essais d'automatisation ne donnaient pas les résultats escomptés.

Le présent rapport a fait la part des succès et des échecs. Certains problèmes ont abouti de façon très satisfaisante : soutènement par piles à flèches et liaison appropriée au convoyeur blindé, thésiscope du rabot, visualisation du front de taille. La mise au point de ces matériels a permis de faire un grand pas en avant : le soutènement par piles à flèches sera généralisé en couche Grande Mine et son intérêt n'échappe pas à d'autres Houillères; le thésiscope du rabot représente déjà « le passé » eu égard aux systèmes plus simples et plus économiques qu'il a permis de concevoir; il en est de même du coffret de contrôle d'alignement.

Pour d'autres problèmes la résolution n'est pas terminée, mais la volonté de réussir nous anime. La transposition sur les piles 13 - 28 des automatismes du soutènement qui fonctionnaient parfaitement sur les premières piles de Gros Rocher cause encore quelques petits ennuis dont la solution est cependant proche. Le système de régulation automatique de la poussée n'a pas encore fait ses preuves, et si l'on peut compter sur un fonctionnement parfait des tableaux de contrôle et de commande, on doit néanmoins s'attendre à éprouver, à l'usage, des difficultés avec l'ensemble hydraulique de régulation de pression, fonctionnant au NAFIC.

Quant aux entraînements hydrauliques du rabot et du blindé, le constat d'échec que nous avons dressé à cause de la défaillance des moteurs Sagem ne fait que retarder la poursuite des essais d'asservissement des vitesses du blindé et du rabot, essais que nous

— Verbinding met de thesiscoopkast : opname va de spanning 0 - 10 V die de stand van de schaa weergeeft.

— Aankomst van de voeding, uitgevoerd als intrin siek veilig.

— Vertrek van het sein dat het niveau van de dru beveelt.

De elektronische apparatuur die met dit signa zorgt voor het bedienen van de servo-klep wordt i een afzonderlijke ontploffingsvaste kast geplaatst, di eveneens de voeding van het toestel voor automatise ring van de druk bevat.

4. BESLUIT

De Onderzoekingsovereenkomst is ten einde, maa het onderzoek wordt nochtans niet stopgezet.

De aangegane verbintenis, samen met de warm belangstelling die de Heren Deskundigen van de Hog Autoriteit ons hebben betoond, hebben een gewichti motorisch element betekend, een permanente aanspo ring om de studies, de uitwerkingen voort te zette zelfs wanneer de automatiseringsproeven niet de ver hoopte uitslagen gaven.

Dit verslag heeft rekening gehouden met de succes sen en met de mislukkingen. Sommige problemen zij zeer bevredigend beëindigd : ondersteuning door pijl vormige bokken en de bijbehorende verbinding met d gepantserde transporteur, thesiscoop van de schaaf visualisatie van het pijlerfront. Het uitwerken hiervan betekent een grote stap vooruit : de ondersteuning doo pijlvormige bokken zal in de laag Grande Mine alge meen worden en zijn belang ontsnapt niet aan ander steenkolenmijnen; de thesiscoop van de schaaf is reed « verleden tijd », gelet op de eenvoudiger en econo mischer systemen die erdoor konden worden ontwor pen; hetzelfde geldt voor de kast voor rooilijnkon trole.

Voor andere problemen is de oplossing nog nie gevonden maar de wil om ze te vinden bezielt ons Het overplaatsen op de bokken 13 - 28 van de auto matismen van de ondersteuning, die perfekt werkte op de eerste bokken van Gros Rocher, veroorzaakt nog enkele kleine narigheden, waarvan de oplossing noch tans nabij is. Het systeem voor de automatische rege ling van de stuwkracht heeft het bewijs nog niet gele verd, en indien men kan rekenen op een perfekte werking van de kontrole- en bedieningsborden, moet men zich niettemin verwachten aan het ondervinden, bij het gebruik, van moeilijkheden met het hydrau lisch geheel voor drukregeling, dat met NAFIC werkt.

Wat de hydraulische aandrijving van de schaaf en van de pantser betreft, heeft de vaststelling van de mis lukking die wij hebben gedaan wegens het falen van de Sagem-motoren, het voortzetten van proeven over de afhankelijkheid van de snelheden van de pantser

comptons reprendre avec d'autres matériels en s'appuyant sur les principes acquis.

Si ces essais sont concluants, l'ensemble des dispositifs mis au point après plus de 3 années de recherches permettra d'aboutir à l'automatisation complète des longues tailles à rabot : soutènement, rabotage, desserte et contrôle de l'avancement des fronts, la surveillance de toutes les opérations s'effectuant à partir du télévigile placé au jour.

en van de schaaf slechts vertraagd, proeven die wij hopen te hernemen met ander materiaal, steunend op de verworven beginselen.

Indien deze proeven afdoend zijn, zal de volledige automatisering van de lange schaafpijlers kunnen beëindigd worden door het geheel van toestellen dat na meer dan 3 jaar onderzoek is uitgewerkt : ondersteuning, schaafwinning, afvoer en kontrole van de vooruitgang van de fronten, het bewaken van alle verrichtingen die met telebewaking vanop de bovengrond worden uitgevoerd.

L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1970

G. DEGUELDRE *

RESUME

Le nombre d'examens médicaux d'ouvriers mineurs s'est considérablement accru par rapport à l'année précédente.

Les travaux de recherche ont non seulement prouvé une fois de plus l'existence, dès les premiers stades de la pneumoconiose, d'un accroissement du gradient alvéolo-artériel pour l'oxygène chez les mineurs anthraco-silicotiques, mais précisé l'importance de cette majoration tant à l'effort qu'au repos.

D'autre part, la simple mesure de la capacité de diffusion, au repos, par la méthode en apnée ($D_{L,CO}$), peut constituer un bon paramètre de prédiction des troubles de l'oxygénation du sang artériel à l'effort, dans la pneumoconiose des houilleurs.

En ce qui concerne le dépistage des broncho-obstructions, l'étude de la reproductibilité de différentes épreuves fonctionnelles pulmonaires applicables dans les enquêtes épidémiologiques sur la bronchite, confirme le bien-fondé du choix du VEMS. Les mesures de la résistance bronchique notamment ne montrent pas une reproductibilité supérieure à cet égard.

Sur le plan technique, comme chaque année, on indique les résultats des mesures des poussières faites dans toutes les tailles du pays. Des précisions supplémentaires sont données au sujet de la granulométrie et de la composition de ces poussières prélevées sur filtres. Un nouvel appareillage est décrit, permettant d'accélérer l'analyse granulométrique pondérale d'une poudre fine.

SAMENVATTING

Het aantal medische onderzoeken van mijnarbeiders is merkelijk toegenomen vergeleken met het vorig jaar.

De opzoekingswerken hebben nogmaals uitgewezen dat niet alleen vanaf de beginnende stadia van de pneumoconiosen het alveolo-arterieel gradiënt voor zuurstof verhoogd is, maar hebben tevens toegelaten het belang van deze verhoging te beklemtonen, zowel bij rust als bij inspanning.

Anderzijds, kan een eenvoudige meting van de diffusiecapaciteit bij rust, door de methode in apnee (ademhalingsstilstand) ($D_{L,CO}$) een geldige parameter zijn om, bij de mijnarbeiders, de afwijkingen te voorspellen van de oxygenatie van het arterieel bloed bij inspanning.

Wat de opsporing van de broncho-obstructies betreft, heeft de studie van de reproductibiliteit van verschillende longfunktieproeven die worden toegepast bij de epidemiologische enquêtes betreffende de bronchitis, de waarde bevestigd van de één-seconde-waarde (ESW). De metingen van de weerstand van de bronchi gaven in dit opzicht geen hogere waarden wat betreft de reproductibiliteit.

Op technisch vlak geeft men, zoals ieder jaar, de resultaten van de stofmetingen gedaan in alle pijlers van het land. Bijkomende inlichtingen worden verstrekt op het gebied van de korrelgrootte en van de bestanddelen van het stof op filters gezogen. Een nieuw toestel wordt beschreven; het laat toe de ponderale granulometrische analyse van een poederstof te versnellen.

* Directeur, Institut d'Hygiène des Mines,
Havermarkt - 3500 Hasselt.

En matière de prévention, de nouveaux essais de prétélé-injection d'eau en veine démontrent tout l'intérêt du procédé, d'autant plus qu'on enregistre, dans certains cas, une nette diminution des vitesses de désorption du méthane.

L'amélioration des conditions climatiques grâce à l'emploi de sels calciques est confirmée à nouveau, l'application d'autres produits inhibiteurs d'évaporation étant envisagée.

On relate enfin les premiers travaux d'une recherche portant sur le « Process-control » appliqué à la ventilation des mines, faisant suite à l'étude de l'amélioration de la ventilation par le réglage optimal des ventilateurs.

Wat de preventie betreft, hebben proeven van vooraf-inspuiting in de pijlers het belang van dit procédé nogmaals bevestigd; in sommige gevallen heeft men een aanzienlijke vermindering kunnen waarnemen van de methaandesorptie.

De verbetering van de klimatologische omstandigheden werd opnieuw waargenomen dank zij het gebruik van calciumchloride-oplossingen; de toepassing van nieuwe verdampingsinhibitoren wordt in het vooruitzicht gesteld.

Eindelijk geeft men een overzicht van de eerste werkzaamheden van een nieuwe onderzoeking over « process control » in verband met de mijnventilatie; ze is het vervolg van de studie over de verbetering van de mijnventilatie door optimale regeling van de ventilatoren.

INHALTSANGABE

Die Zahl der medizinischen Untersuchungen von Bergarbeitern lag wesentlich höher als im Vorjahr. Dabei bestätigte sich erneut, daß schon in den ersten Stadien der Pneumokoniose der Gradient des Sauerstoffs in den Alveolen und Arterien ansteigt. Darüber hinaus führten die Arbeiten zu einer genaueren Bestimmung dieses Anstiegs im Ruhezustand wie bei körperlicher Anstrengung.

Als recht aufschlußreich erwies sich die einfache Messung der Diffusion von CO in der Lunge im Ruhezustand bei angehaltenem Atem. Sie gestattet Voraussagen über die Störung des Sauerstoffhaushaltes im Arterienblut bei körperlicher Anstrengung von Pneumokoniotikern.

Im Zuge unserer Arbeiten über die Feststellung von Bronchienverengungen verglichen wir die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse verschiedener Methoden zur Untersuchung der Lungentätigkeit. Dabei erwies sich die Messung des maximalen Ausatmungsvolumens in einer Sekunde als das zweckmäßigste Verfahren. Die Messung des Strömungswiderstandes in den Bronchien ergab keine besser reproduzierbaren Ergebnisse.

Auf technischem Gebiet werden in dem Bericht wie alljährlich die Ergebnisse der Staubmessungen in sämtlichen belgischen Streben vorgelegt. Dabei werden ergänzende Angaben über die Kornverteilung und die Zusammensetzung der auf Filtern niedergeschlagenen Staubproben gemacht. Es wird ein neues Gerät beschrieben, mit dem sich die Durchführung von Sieb-Wichte-Analysen feinkörnigen Staubs beschleunigen läßt.

Auf dem Gebiet der Staubbekämpfung lieferten neue Versuche mit Tiefstoßtränkung einen Beweis für den besonderen Wert dieser Technik, umso mehr als man in einigen Fällen gleichzeitig eine eindeutige Abnahme der Desorptionsgeschwindigkeit von Grubengas beobachtete. Auch die Verbesserung der klimatischen Verhältnisse durch

SUMMARY

The number of medical examinations of mineworkers has considerably increased in comparison with the previous year.

The research work has once again showed not only the existence in the early stages of pneumoconiosis of an increase in the alveolar-arterial gradient for oxygen in anthraco-silicotic miners, but also revealed the precise importance of this increase, both during effort and rest.

Furthermore, the simple measurement of the diffusion capacity at rest, by the apnea method ($D_{L,CO}$), may prove to be a good parameter for forecasting troubles of the oxygenation of arterial blood during effort, in miners' pneumoconiosis.

With regard to the detection of bronchoobstructions, the study of the reproducibility of various functional pulmonary tests applicable in the epidemiological research into bronchitis, confirms the merits of the choice of VEMS. The measurements of the bronchial resistance in particular do not reveal a higher reproducibility in this respect.

In the technical field, an indication is given, as every other year, of the results of the measurements of dusts carried out in all faces in the country. Additional details are given regarding the size and composition of these dusts sampled on filters. A new piece of apparatus is described whereby the ponderal granulometric analysis of a fine powder may be speeded up.

With regard to preventive measures, new pretele-injection tests in the seam reveal the advantage of this process, which is all the greater since, in certain cases, a distinct reduction of the desorption rates of methane are recorded.

Kalziumsalze wurde erneut bestätigt. Die Verwendung weiterer Verdunstungsinhibitoren ist ins Auge gefaßt.

Zum Schluß wird über die ersten Arbeiten im Rahmen eines Forschungsvorhabens über die Programmsteuerung der Grubenbewetterung berichtet; diese Untersuchungen stellen die Fortsetzung der Arbeiten über die Verbesserung der Bewetterung durch optimale Regelung der Lüfter dar.

The improvement of climatic conditions thanks to the use of calcic salts is again confirmed; the application of other evaporation inhibiting products is contemplated.

In conclusion, an account is given of the preliminary research work concerning « Process control » applied to the ventilation of mines further to the research into the improvement of ventilation by the optimal control of the fans.

I. TRAVAUX DE LA SECTION MEDICALE

1. EXAMENS SYSTEMATIQUES

Au cours de l'année 1970, le Service Médical a encore accru son activité. A la demande du Fonds de Réparation des Maladies Professionnelles, on a pratiqué 1455 examens d'expertise en vue de la détermination du degré d'incapacité physique due à la pneumoconiose.

D'autre part, 3149 examens radiologiques ont été effectués en vue de préciser le bien-fondé de la demande d'indemnisation pour maladie professionnelle introduite par des ouvriers mineurs pensionnés prématurément pour une cause invalidante quelconque.

A la demande des médecins des charbonnages ou des médecins traitants, 91 houilleurs ont subi une mise au point complète, généralement après cessation de travail, soit en vue d'une demande de reconnaissance par le Fonds des Maladies Professionnelles, soit en vue d'une reprise d'activité avec changement éventuel de poste de travail.

Les Caisses de Pension pour ouvriers mineurs ont demandé dans 38 cas de compléter les dossiers d'invalidité par un examen médical approfondi.

Enfin, des sociétés ayant des exploitations minières dans la République du Congo ont envoyé 66 sujets, soit pour l'établissement d'un premier dossier d'embauchage, soit en vue de déterminer le degré d'incapacité partielle de travail et l'aptitude éventuelle aux travaux du fond.

Au cours de l'année 1970, 4799 ouvriers sont donc passés par le Service Médical, au lieu de 2115 en 1969.

2. TRAVAUX DE RECHERCHE

A. Echanges gazeux chez les mineurs anthracosilicotiques

A. Frans et L. Brasseur ont présenté une communication sur ce sujet au symposium sur la physio-pathologie des pneumoconioses, de la bronchite et de l'emphysème qui a été organisé à Wiesbaden du 2 au 4 juin 1970 par la Commission des Communautés Européennes.

Le protocole des expériences pratiquées chez 30 sujets normaux et 43 houilleurs encore au travail âgés de 31 à 49 ans, sans signes de bronchite, a été indiqué dans le rapport sur l'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1969 [1].

Cette recherche a prouvé l'existence, dès les premiers stades de la pneumoconiose, d'un accroissement du gradient alvéolo-artériel de pression partielle d'oxygène (p_{O2}) tant à l'effort qu'au repos. Cet accroissement peut être dû :

a) à l'existence d'un shunt veino-artériel anatomique plus important chez les mineurs que chez les sujets normaux; cet effet est moindre à l'effort;
b) à une diminution de la diffusion pulmonaire; celle-ci paraît toutefois peu importante;
c) à une distribution non-homogène du rapport entre la diffusion et la perfusion des alvéoles (rapport $D_L/\dot{Q}$) ; ce manque d'homogénéité, qui existe vraisemblablement même chez les sujets normaux, ne peut être mesuré;
d) surtout à l'existence d'une distribution non-homogène du rapport $\dot{V}_A/\dot{Q}$ (ou rapport ventilation/perfusion) des alvéoles; en pratique, ce

manque d'homogénéité est partiellement responsable du shunt anatomique, puisque des alvéoles dont le rapport ventilation/perfusion est égal à zéro, entraînent l'existence d'un shunt veino-artériel au niveau des poumons, la composition du sang capillaire ne pouvant être modifiée à ce niveau.

B. Capacité de diffusion pulmonaire dans l'anthraco-silicose

A. Frans a présenté au même symposium de Wiesbaden ses résultats concernant la mesure de la capacité de diffusion pour l'oxyde de carbone ($D_{L,CO}$) et de ses composantes dans l'anthraco-silicose micronodulaire. Les 43 sujets examinés sont les mêmes que ceux qui ont fait l'objet du travail précédent.

La $D_{L,CO}$ mesurée par la méthode en apnée, dépend du volume capillaire pulmonaire (V_c) et de la capacité de diffusion de la membrane alvéolo-capillaire ($D_{M,CO}$). Ces deux composantes ont été estimées tant à l'effort qu'au repos. $D_{M,CO}$ et V_c furent calculés au moyen de l'équation suivante :

$$\frac{1}{D_{L,CO}} = \frac{1}{D_{M,CO}} + \frac{1}{\theta\, V_c}.$$

$D_{L,CO}$ et $D_{M,CO}$ sont exprimées en ml. min^{-1} mm Hg^{-1} et V^- en ml. θ est une constante de cinétique. $D_{L,CO}$, tant au repos qu'à l'effort, fut estimée à 9 ou 10 reprises à 3 niveaux d'oxygénation : un en normoxie et deux en hyperoxie. Dans les trois tests, la pression partielle de CO dans le sang capillaire ($p_{c,CO}$) fut estimée au moyen d'une méthode ventilatoire et le calcul de $D_{L,CO}$ fut modifié en conséquence. Le test à l'effort fut pratiqué après la 4e minute suivant le début de l'exercice musculaire.

La $D_{L,CO}$ a été, d'autre part, confrontée à la capacité de diffusion pour l'oxygène ($D_{L,02}$) obtenue à partir des gradients alvéolo-artériels d'oxygène mesurés en normoxie et en hypoxie.

Enfin, A. Frans a comparé la $D_{L,CO}$ au repos, à la pression partielle d'oxygène ($p_{a,02}$) obtenue à l'effort; cette comparaison constituait le but pratique primordial de cette recherche : vérifier si la mesure très simple et non sanglante de la capacité de diffusion de l'oxyde de carbone au repos par la méthode en apnée permet de prédire un trouble de l'oxygénation du sang artériel à l'effort.

La $D_{L,CO}$ au repos représentait pour l'ensemble des mineurs 84,5 % de la valeur obtenue chez des individus normaux de même âge. Ce pourcentage était de 90,5 % pour les classes radiologiques Z et 1, de 80,8 % au stade 2 et de 81,7 % au stade 3. Pour l'ensemble des houilleurs, la $D_{L,CO}$ n'e[st] donc que très modérément diminuée par rappor[t] aux valeurs normales. Cette tendance est nette[-]ment moins prononcée que dans les maladie[s] fibrosantes comme l'asbestose et la berylliose. [Il] n'existe, d'autre part, pas de différence significa[-]tive en fonction de l'image radiologique de pneu[-]moconiose. Certains mineurs, après 20 ans de tra[-]vail dans la mine et avec une image micronodu[-]laire 3, ont une valeur de $D_{L,CO}$ égale ou supé[-]rieure à la normale. Une $D_{L,CO}$ significativemen[t] abaissée n'a été trouvée que chez 7 des 41 houil[-]leurs pneumoconiotiques volontaires, encore au travail et sans plaintes de bronchite.

A l'effort, on note une augmentation de la $D_{L,CO}$ qui représente tant chez les sujets normaux que dans les cas de pneumoconiose micronodulaire, 36 à 40 % de la valeur trouvée au repos. L'accroissement de la $D_{L,CO}$ à l'effort est dû à la fois à une augmentation du volume sanguin capillaire et de la $D_{M,CO}$, le premier facteur étant le plus important. En d'autres termes, tant chez les pneumoconiotiques que chez les normaux, $D_{L,CO}$ augmente à l'effort, à la fois par accroissement du sang présent dans les capillaires pulmonaires et par augmentation de la capacité de diffusion de la membrane proprement dite, résultant elle-même, soit d'une meilleure perméabilité, soit d'une extension de la surface d'échange.

La comparaison de la $D_{L,CO}$ et de la $D_{L,02}$ a donné des résultats intéressants. On considère classiquement que l'estimation exacte de la $D_{L,CO}$ et de la $D_{L,02}$ est rendue difficile par la présence de distribution non-homogène. La $D_{L,CO}$ par la méthode en apnée serait artificiellement abaissée par la présence d'alvéoles à rapports ventilation/diffusion ($\dot{V}_A/D_L$) inégaux et la $D_{L,02}$ par l'existence d'inégalités des rapports diffusion/perfusion ($D_L/\dot{Q}$) et ventilation/perfusion ($V_A/\dot{Q}$). D'autre part, l'estimation correcte de $D_{L,02}$ est techniquement bien plus difficile. Malgré ces contingences, le coefficient de corrélation entre les capacités de diffusion mesurées à l'effort par ces deux méthodes est étonnamment élevé ($r = 0{,}83$). Ces deux paramètres semblent donc rendre compte de manière satisfaisante de la capacité réelle de diffusion pulmonaire.

La corrélation entre la $D_{L,CO}$ de repos et la $p_{a,02}$ à l'effort est très satisfaisante (fig. 1). Au-delà d'une $D_{L,CO}$ représentant 80 % de la valeur théorique, la $p_{a,02}$ est pratiquement toujours normale en normoxie à l'effort. Pour des valeurs inférieures, $p_{a,02}$ peut être fortement abaissée. La mesure de la capacité de diffusion de la membrane (D_M) et du volume capillaire pulmonaire (V_e), intéressante en soi, ne permet

pas de prédire de façon plus précise la valeur de la $p_{a,O2}$ mesurée à l'effort en normoxie. La mesure simple de la $D_{L,CO}$ au repos par la méthode en apnée est donc un bon paramètre de prédiction des troubles de l'oxygénation du sang artériel à l'effort dans la pneumoconiose des houilleurs. Cette constatation représente un apport pratique particulièrement original, dans le domaine de l'estimation des répercussions fonctionnelles de la pneumoconiose des houilleurs et de l'incapacité qui peut en résulter.

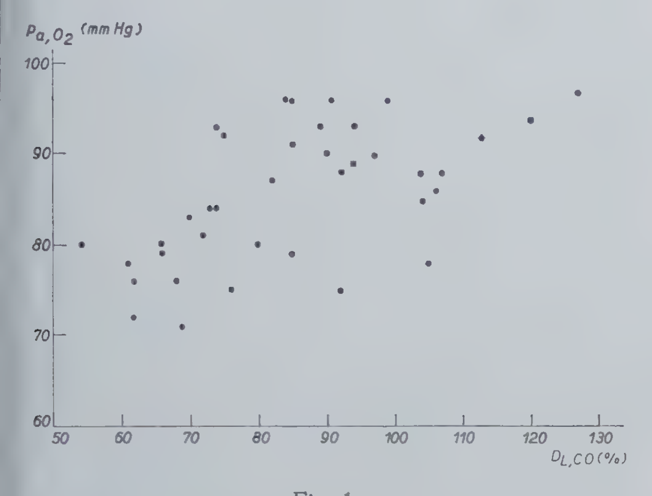


Fig. 1.

Corrélation, dans la pneumoconiose micronodulaire, entre la $p_{a,O2}$ à l'effort en normoxie et la capacité de diffusion de l'oxyde de carbone ($D_{L,CO}$) exprimée en pourcentage de la valeur prédite.

C. Reproductibilité des épreuves fonctionnelles pulmonaires applicables dans les enquêtes épidémiologiques sur la bronchite

Les épreuves fonctionnelles intéressantes pour les enquêtes épidémiologiques sur la bronchite chronique sont celles qui permettent une bonne identification des syndromes broncho-obstructifs [2] [3].

A. Minette et F. Lavenne ont étudié la reproductibilité de diverses techniques permettant l'appréciation des syndromes broncho-obstructifs.

En pratique, c'est le volume expiré en une seconde (VEMS) qui est la mesure la plus largement répandue à cette fin [4] [5]. Toutefois, la plupart des enquêtes britanniques sur la bronchite, fondamentales en ce domaine, utilisent la mesure du débit expiratoire de pointe (DEP) au moyen du « peak flow-meter » de Wright. Les auteurs anglais estiment en effet que la simplicité d'emploi de cet appareil répond particulièrement bien aux conditions pratiques des enquêtes de masses [6].

Le choix des épidémiologistes soucieux de préciser le degré de broncho-obstruction ne se limite d'ailleurs pas à ces critères. Des auteurs anglais et américains calculent à partir de la courbe d'expiration forcée :

- le $VEM_{0,75}$ amputé des 100 ml initiaux [7];
- le « mid expiratory flow » ou $VEM_{0,25-0,75}$, qui est le débit moyen correspondant au volume expiré pendant les deuxième et troisième quarts de l'expiration forcée [8];
- le « third quarter expiratory flow » ou $VEM_{0,50-0,75}$, qui est le débit moyen correspondant au volume expiré pendant le troisième quart de l'expiration forcée [9];
- le débit moyen mesuré entre les points où 200 ml et 1200 ml ont été expirés [10].

D'autres auteurs préconisent également la mesure du volume résiduel (V_R), lorsque les conditions de temps et d'équipement des enquêtes épidémiologiques le permettent.

De leur côté, des chercheurs allemands [11] [12] font appel depuis quelques années à des mesures de mécanique respiratoire dans la batterie d'épreuves fonctionnelles qu'ils utilisent pour leurs enquêtes de masses. De telles mesures sont également utilisées par certains épidémiologistes américains [3].

a. *Débits expiratoires maximums*

Les six paramètres utilisables pour ces mesures sont donc :

- le VEMS,
- le $VEM_{0,75}$ amputé des 100 ml initiaux,
- le $VEM_{0,25-0,75}$
- le $VEM_{0,50-0,75}$
- le $VEM_{200\ ml-1200\ ml}$
- le DEP.

Les cinq premiers s'expriment en millilitres, après avoir été corrigés aux conditions BTPS (37 °C, pression ambiante, saturation en vapeur d'eau). Le DEP est généralement donné en litres par minute, sans corrections d'humidité ni de température.

Tous les calculs concernant les débits expiratoires ont été effectués à partir des mêmes courbes d'expiration forcée. Les mesures avec le « peak flow-meter » ont été pratiquées alternativement la veille et le lendemain du jour consacré aux épreuves spirométriques, en vue d'éliminer l'effet d'un éventuel entraînement aux mesures spirométriques [13].

Le schéma horaire des mesures a comporté six déterminations au cours de la journée, respectivement à 10 h, 10 h 5, 11 h, 13 h, 15 h et 17 h.

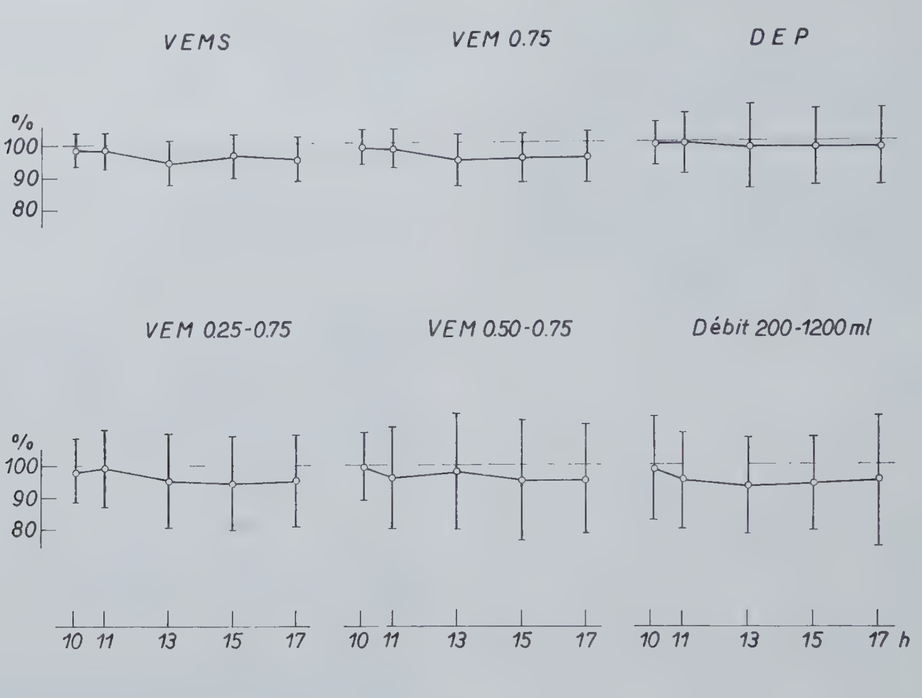


Fig. 2.

Variations dans la journée de diverses expressions des débits expiratoires maximums, dans un groupe de 45 sujets ayant un VEMS de base > 3000 ml.
Les lignes verticales indiquent la dispersion des résultats (± σ).

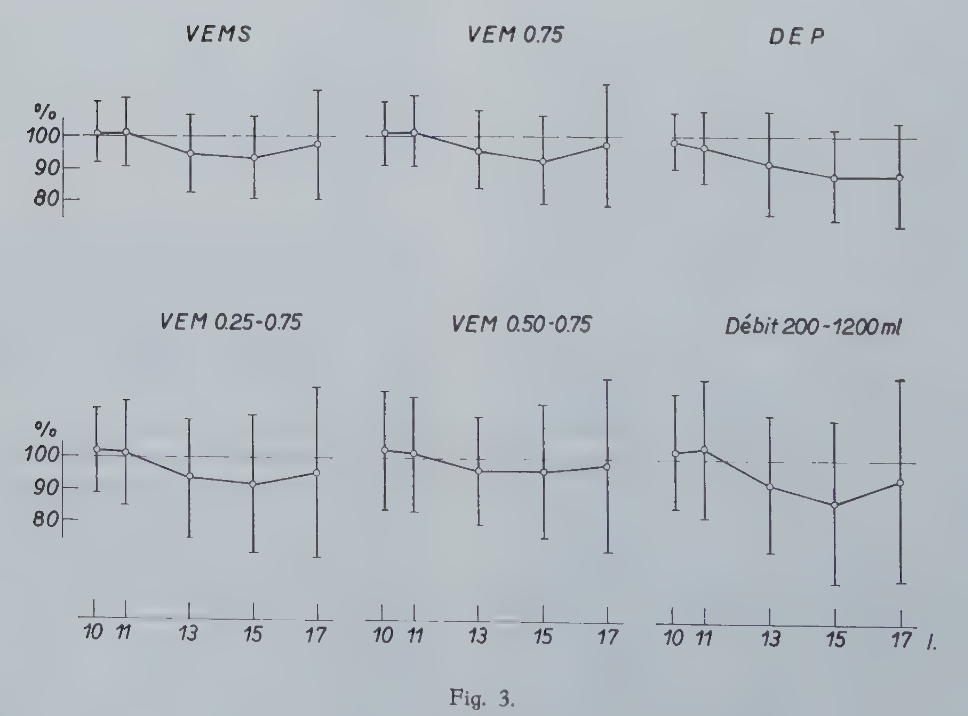


Fig. 3.

Variations dans la journée de diverses expressions des débits expiratoires maximums chez des sujets ayant un VEMS de base inférieur à 1500 ml.
Les lignes verticales indiquent la dispersion des résultats (± σ).

L'expérimentation a porté sur 225 sujets répartis en 5 groupes de 45 individus, couvrant la gamme des VEMS rencontrés en pratique :

Groupe 1 : VEMS > 3000 ml,
Groupe 2 : 3000 ml ⩾ VEMS > 2500 ml,
Groupe 3 : 2500 ml ⩾ VEMS > 2000 ml,
Groupe 4 : 2000 ml ⩾ VEMS > 1500 ml,
Groupe 5 : 1500 ml ⩾ VEMS.

Chaque paramètre a été exprimé en pourcentage de la valeur initiale mesurée à 10 h. Les figures 2 et 3 illustrent les variations nycthémérales des résultats, ainsi que la dispersion des mesures pour les sujets ayant un VEMS, d'une part, supérieur à 3000 ml et, d'autre part, inférieur à 1500 ml.

Les variations au cours de la journée confirment le rythme nychtéméral qu'avaient suggéré des études préliminaires [14] [15] : tendance moyenne à une diminution progressive modérée entre 10 h et 17 h avec un creux plus prononcé après la sieste de midi.

Le VEMS et le $VEM_{0,75}$ se sont caractérisés par une stabilité plus grande des valeurs moyennes au cours de la journée et par des dispersions moins élevées. La reproductibilité du DEP a été moins bonne. Le DEP se présente toutefois un peu moins défavorablement que les débits 0,25 - 0,75, 0,50 - 0,75 et 200 - 1200 ml, sauf en ce qui concerne les sujets à fonction altérée, où sa dispersion autour de la valeur initiale a tendance à augmenter plus fortement. Ce phénomène s'est produit également pour les autres paramètres, même pour le VEMS et le $VEM_{0,75}$ où il était toutefois moins prononcé.

Cette recherche a donc confirmé le bien-fondé du choix du VEMS préconisé par les épidémiologistes continentaux, pour le dépistage des broncho-obstructions. Ces conclusions sont d'ailleurs en accord avec l'opinion actuellement admise par le Bureau International du Travail [16].

b. *Volume résiduel*

Le volume résiduel a été mesuré par la méthode de dilution à l'hélium en circuit fermé. Deux mesures ont été effectuées systématiquement; lorsqu'elles différaient de plus de 100 ml, une ou deux mesures supplémentaires ont été pratiquées. La moyenne de deux déterminations concordantes correctement exécutées, a été retenue pour les calculs comparatifs.

Ces épreuves et le calcul de leurs résultats demandant plus de temps que le VEMS et le DEP, les auteurs ont dû limiter à 4 le nombre de mesures du volume résiduel exécutées au cours de la journée, respectivement à 10 h, 11 h 30, 14 h et 16 h.

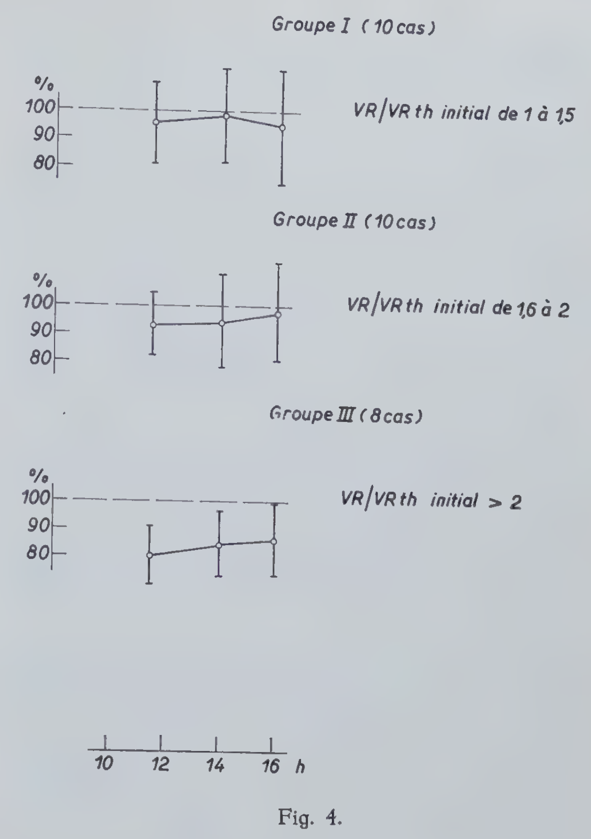


Fig. 4.

Variations dans la journée du volume résiduel dans 3 groupes de sujets répartis suivant le rapport VR/VR_{th} initial. Les lignes verticales représentent la dispersion des résultats ($\pm\ \sigma$).

La figure 4 donne pour 28 sujets, répartis en fonction du rapport entre le volume résiduel trouvé (V_R) et le volume résiduel prédit ($V_{R,th}$), les variations du volume résiduel au cours de la journée ainsi que la dispersion des résultats. On ne retrouve pas avec netteté les variations cycliques constatées pour les mesures de débits maximums. Par contre, la dispersion des résultats au cours de la journée atteint des valeurs considérables. Ce fait, s'ajoutant à la durée plus longue requise par la mesure, réduit considérablement l'intérêt de celle-ci pour les enquêtes épidémiologiques.

c. *Résistance des voies aériennes*

Bien que ces épreuves nécessitent des appareils relativement encombrants et des manipulations difficilement compatibles avec les conditions pratiques des enquêtes épidémiologiques, il était intéressant d'envisager la reproductibilité de leurs résultats. Certains auteurs allemands [17] les considèrent en effet comme particulièrement utiles dans les recherches sur des groupes étendus de population.

Une comparaison à cet égard a été effectuée chez 60 sujets bien coopérants, répartis en trois

groupes selon la plus ou moins bonne conservation de la résistance bronchique (R) :

Groupe 1 : R $\leqslant$ 3 cm $H_2O . l^{-1} . s$
Groupe 2 : 3 $<$ R $\leqslant$ 7 cm $H_2O . l^{-1}. s$
Groupe 3 : R $>$ 7 cm $H_2O . l^{-1}. s$.

Les mesures ont été pratiquées à l'aide d'un pléthysmographe corporel. Chaque sujet a été soumis à 3 ou 4 déterminations, à deux reprises durant la journée, respectivement entre 9 h et 10 h et 14 h et 15 h. Pour chacun d'entre eux, la valeur moyenne des résultats observés a été retenue.

Dans les trois groupes, les valeurs moyennes des résistances bronchiques ont été légèrement supérieures l'après-midi. Les différences observées ont été plus élevées dans les groupes 2 et 3 (+ 7 % environ) que dans le groupe 1 (+ 4 %), sans toutefois être statistiquement significatives (fig. 5).

La corrélation entre les deux séries de mesures était excellente dans le groupe 1, mais nettement moins bonne, tout en restant significativement positive, dans les deux autres groupes (fig. 5). Les mesures des résistances des voies aériennes n'ont donc pas finalement montré une reproductibilité supérieure à celle du VEMS.

Les problèmes techniques et financiers que pose la méthode constituent, d'autre part, des inconvénients certains au point de vue des enquêtes épidémiologiques.

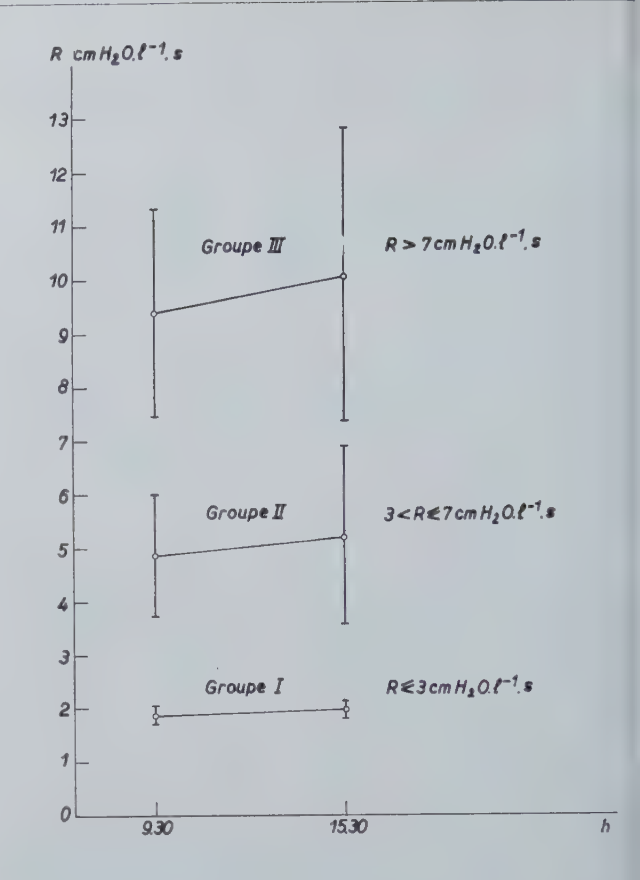


Fig. 5.

Variations dans la journée de la résistance bronchique dans 3 groupes de 20 sujets répartis selon la résistance de base. Les lignes verticales indiquent la dispersion des résultats ($\pm$ σ).

II. TRAVAUX DE LA SECTION TECHNIQUE

1. CONIMETRIE ET PREVENTION DES POUSSIERES

A. Prélèvement, examen et analyse des poussières

a. *Contrôle de l'empoussiérage de l'air. Mesures gravimétriques de routine*

Les déterminations systématiques de l'empoussiérage de l'air dans tous les chantiers du pays se sont poursuivies régulièrement durant l'année. Les 1007 postes de travail contrôlés suivant les prescriptions réglementaires se répartissent de la façon suivante : 438 en Campine, 475 dans les Bassins de Charleroi-Basse Sambre; 8 dans le Borinage et 86 dans la Province de Liège. Les mesures faites *pendant l'abattage*, dans les chantiers contrôlés en dernier lieu (186 postes différents en fin d'année), montrent que les moyennes géométriques des concentrations globales et des teneurs en cendres ainsi que les déviations standards correspondantes sont (fig. 6) :

M_g = 22 mg/m³ σ_g = 1,757
M'_g = 28,5 % cendres σ'_g = 1,522

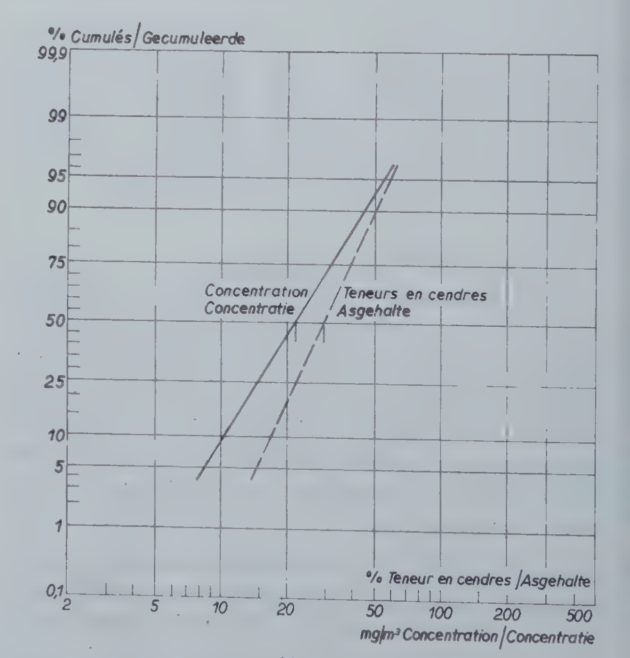


Fig. 6.

Répartition des concentrations gravimétriques totales et des teneurs en cendres. Situation à la fin de 1970.

pour une production moyenne de 238 tonnes nettes par poste contrôlé et un débit d'air moyen de 8,18 m³/s.

Il y avait ainsi, en fin d'année, selon la réglementation belge : 69,9 % des postes en classe I; 25,3 % en classe II; 4,3 % en classe III et 0,5 % en classe > III, *pendant l'abattage.*

La figure 7 reproduit le diagramme officiel de classement des empoussiérages miniers; le rectangle encadrant le point représentatif des valeurs moyennes délimite une portion du diagramme dans laquelle on trouve deux résultats sur trois, statistiquement parlant. Le tableau I rassemble les résultats moyens enregistrés depuis la généralisation des mesures gravimétriques de routine, résultats relatifs uniquement aux postes d'abattage, c'est-à-dire postes du matin et postes d'après-midi au cours desquels la production a été du même ordre de grandeur.

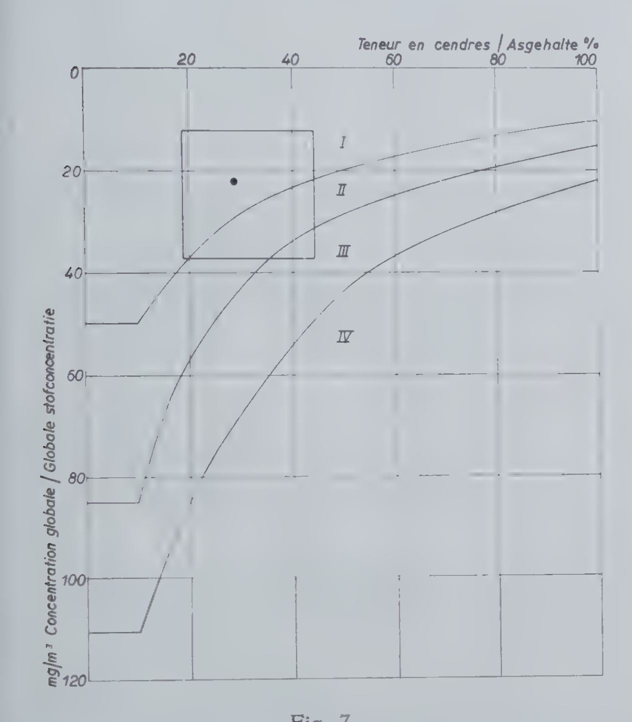


Fig. 7.

Résultat des mesures gravimétriques de routine pour l'ensemble des bassins à la fin de 1970.

On constate que, si les valeurs médianes des concentrations n'ont guère changé depuis le début de 1968, la production nette moyenne par poste s'est considérablement accrue, passant de 163 à 238 tonnes, soit une augmentation de 46 %.

Une vingtaine de chantiers du Bassin de Charleroi-Basse Sambre ont été spécialement contrôlés en vue d'y mesurer les concentrations en poussières pendant les postes faisant suite à l'abattage, c'est-à-dire pendant les opérations de nettoyage, déplacement et entretien des installations, ... On y a trouvé une concentration moyenne de 8 mg/m³ (σ_g = 2,236) et une teneur en cendres de l'ordre de 27 %. Le tonnage net moyen évacué n'était que de 16 tonnes/poste alors que la production moyenne nette du poste d'abattage atteignait 190 tonnes (débit d'air : 4,4 m³/s).

b. *Granulométrie et nature des poussières prélevées sur filtre de Soxhlet.*

L'étude granulométrique, en cellule de décantation, des poussières captées sur filtres a été poursuivie et étendue à un ensemble de 268 échantillons. Quoiqu'il soit difficile dans les conditions actuelles d'extraction, de réunir des populations d'échantillons d'effectifs comparables, on s'est efforcé de poursuivre la distinction entre trois méthodes d'abattage : rabot, marteau-piqueur, haveuse à tambour et de rassembler pour chaque

Tableau I

Résultats moyens obtenus les 6 dernières années, pendant l'abattage

	Concentration globale mg/m³	Teneur en cendres %	Tonnage net par poste	Débit d'air m³/s
Début 1965	47	23,5	135	5,3
Début 1966	32	24,0	145	5,5
Début 1967	29	24,0	158	5,6
Début 1968	22	26,0	163	5,9
Fin 1968	24	27,0	175	6,3
Fin 1969	20	27,5	200	7,7
Fin 1970	22	28,5	238	8,2

travail un éventail de compositions (cendres, matières volatiles) le plus large possible.

L'étude statistique des résultats, basée sur la méthode d'analyse de variance, a porté en premier lieu sur la proportion, en nombre, des grains inférieurs à un micron. Les résultats obtenus à ce jour montrent que cette proportion est fonction de la teneur en cendres pour chaque travail considéré, tandis que l'influence des matières volatiles n'est pas significative; la proportion de fines est légèrement plus élevée pour les poussières produites par les rabots. En deuxième lieu, on a examiné l'écart-type géométrique des distributions supposées suivre une loi logarithmico-normale. Jusqu'à présent, on n'a pas pu établir une influence quelconque sur ce paramètre. A partir de ces considérations, on peut calculer le diamètre médian en poids des granulométries pour des teneurs en cendres comprises entre 10 et 50 % et en déduire la proportion en poids des particules de diamètre inférieur à 5 microns; les valeurs trouvées actuellement, d'ailleurs peu différentes, sont de l'ordre de 10 ... 15 %.

D'autre part, on a étudié la liaison entre la teneur en cendres et la teneur en silice libre déterminée à l'aide de notre méthode standardisée à l'acide pyrophosphorique [18]. L'étude de 90 couples de mesures conduit à un coefficient de corrélation linéaire hautement probable ($P < 0{,}01$). La figure 8 illustre les résultats obtenus avec les moyennes de déterminations par classes de teneurs en cendres; la droite la plus probable qui y correspond est $q = 0{,}362\ c - 4{,}22$ où q et c représentent respectivement les teneurs en silice libre et en cendres desdites poussières.

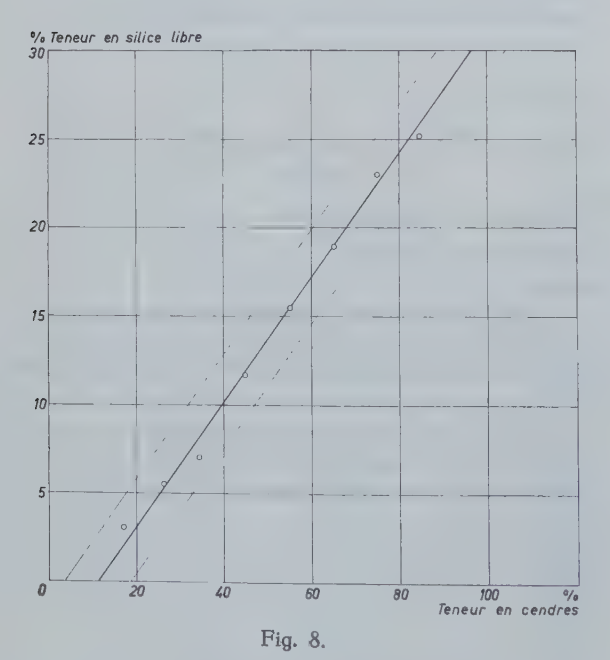


Fig. 8.

Relation entre la teneur en cendres et la teneur en silice libre des poussières prélevées sur filtre.

c. *Etude de la granulométrie en poids d'une poudre fine*

Dès qu'on dispose d'une quantité suffisante de matière, on opère généralement par décantation fractionnée, par exemple en milieu liquide. Cette méthode a cependant l'inconvénient d'être lente et les manipulations qu'elle demande ne sont pas négligeables. Un nouveau dispositif a été mis au point au laboratoire de l'Institut d'Hygiène des Mines; il est basé sur une classification par inertie en milieu aérien et fournit les résultats en un temps beaucoup plus court. Le procédé utilise le pneumoclassificateur Zurlo, déjà employé [19] pour préparer des lots de poussières de différents degrés de finesse à partir d'un important

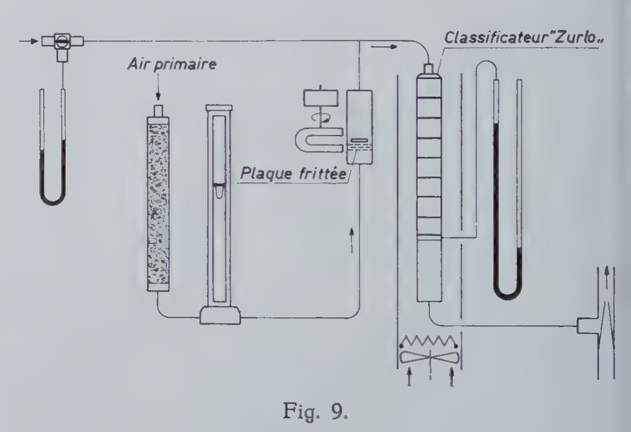


Fig. 9.

Schéma du dispositif employé pour l'étude de la granulométrie en poids d'une poudre fine.

stock de poudre-mère. Dans le cas présent, le but est d'obtenir la classification complète et correcte d'un échantillon dont la quantité disponible peut ne pas être importante. Aussi s'est-on attaché à réduire les pertes de matières en canalisant le flux de poussières et en raccourcissant leur trajet entre le générateur et le classificateur. D'autre part, on s'est efforcé de disperser au mieux les particules dès leur formation au moyen d'un grand nombre de filets d'air sec et éviter leur coagulation ultérieure en réchauffant le classificateur où l'air a tendance à se refroidir par détente. Comme le montre la figure 9, le courant d'air primaire est desséché sur silicagel et distribué par les pores d'une plaque frittée. La formation d'agrégats de poudre est évitée par le déplacement lent d'un barreau magnétique mû à distance par un aimant tournant; dans le cas de particules diamagnétiques, le même résultat est obtenu par la percussion douce d'une masselotte agitée de l'extérieur par un fil de nylon. Le réglage d'un robinet de fuite permet d'augmenter progressivement le débit de l'air primaire (donc sa vitesse) et d'entraîner petit à petit tous les

grains de la poudre (passée au tamis 400). Cette manœuvre diminue peu la pression à l'entrée du classificateur dont le débit peut d'ailleurs être maintenu constant en modifiant légèrement son alimentation en air comprimé. La température de l'air à l'intérieur de l'appareil Zurlo est maintenue au-dessus du point de rosée par un chauffage extérieur adéquat : soufflage d'air chaud dans une gaine ou enroulement d'un ruban chauffant.

L'appareillage permet de séparer facilement la poudre étudiée en 4 fractions dont les seuils de coupure sont : > 20, 20-10, 10-5 et < 5 μm pour du quartz. Ces fractions sont récupérées, pesées et exprimées en pour-cents du total. Des poudres fines de natures diverses ont été étudiées : charbon, minéraux, résine synthétique, poussière de fonderie; la reproductibilité est de l'ordre de 5 % pour une prise d'essai de 1 g. La classification elle-même ne prend qu'une demi-heure; la récupération de la poudre dans le cas du prototype essayé est laborieuse; un nouveau modèle de classificateur Zurlo, fabriqué par Zambelli (Milan), est beaucoup plus pratique et sera expérimenté prochainement.

B. Procédés de lutte contre les poussières

a. *Application de la prételé-injection d'eau en veine*

α. Les premiers essais en veine anthraciteuse [20] ont montré que la prételé-injection d'eau est possible même si la couche d'anthracite n'est que partiellement détendue par une exploitation sus-jacente distante de 8 à 10 m au plus. Dans ce cas, le débit d'eau injecté est faible au début de l'ordre de 150 litres/poste; il peut atteindre progressivement en 4 à 5 jours des valeurs allant de 500 à 600 litres par poste sous 250 kg/cm², puis se stabiliser à environ 2 m³/poste sous une pression de 220 à 250 kg/cm².

L'essai réalisé cette année dans le bassin liégeois a été effectué dans une couche d'humidité naturelle de 1,3 à 1,6 %, située à 48 m environ en stampe normale *au-dessus* d'une exploitation en cours dans la couche Stenaye, entre les niveaux 940 et 892 m (Charbonnage Colard). L'injection a débuté 4 jours après cimentage du sondage d'adduction, le débit s'établissant directement à 475 litres/heure sous 130 . . . 150 kg/cm² (pompe Hauhinco TP 300/42). La quantité d'eau mise en place les 10 postes suivants a atteint 27,7 m³ sous une pression généralement comprise entre 110 et 130 kg/cm². La prételé-injection a été interrompue à 50 m³ d'eau par suite d'un incident mécanique; pendant les 16 jours (calendrier) qu'a duré cette injection, on n'a toutefois noté ni eau ni gaz à la sortie du trou exutoire distant de 120 m.

Les constatations faites au cours de ces expériences permettent de tirer les conclusions suivantes :

— La prételé-infusion est grandement facilitée en gisement anthraciteux lorsqu'on a l'occasion de traiter une couche influencée par le passage d'une exploitation sous-jacente.
— Il apparaît que la teneur en eau de « blocs de charbon prélevés in situ », d'une part, et la teneur en eau du 0/10 brut abattu, d'autre part, peuvent différer de plus de 1 %, suivant l'état de fissuration de la veine. La prévention des poussières est évidemment d'autant meilleure que l'humidité du 0/10 brut est élevée, ce qui ne va pas nécessairement de pair avec l'humidité des « blocs » prélevés dans la couche, à front.
— Il n'est pas indispensable de vouloir à tout prix porter à plus de 3 % l'humidité des « blocs » de charbon en place lorsque celle-ci est naturellement inférieure à 2 %. Il suffit parfois de provoquer une majoration de 0,2 à 0,25 %, mesurée sur blocs, pour réaliser des teneurs de 3 à 3,5 % mesurées sur le 0/10 brut abattu.

β. L'étude de la prételé-injection et de ses répercussions sur le comportement du méthane s'est poursuivie au siège de Zolder des Kempense Steenkolenmijnen. Le but essentiel des essais, réalisés grâce à la collaboration de l'INIEX, est de déterminer dans quelle mesure la prételé-injection d'eau en veine — appliquée bien au-delà de la zone de macrofissuration qui précède un front de taille — modifie la libération et la migration du grisou avant (si possible) et pendant le déhouillement des panneaux traités.

Au début de l'année, les fronts de la double unité expérimentale (1) se trouvaient à environ 400 m des points d'impact présumés des trous d'adduction d'eau (fig. 10). Le 30 juin 1970, le front de l'aile supérieure n'en était plus distant que de 200 m au maximum, tandis que le 31 décembre, il les avait dépassés de 80 m environ. Pour des raisons d'exploitation, le front de la taille inférieure était stoppé, le 30 avril, à 250 m environ de ces mêmes sondages.

Bien que les travaux de forage, tubage, scellement,... aient été terminés en 1969, l'injection proprement dite n'a commencé qu'en mars (par suite des grèves de janvier et février 1970). Chacun des sondages B1 et B2 a été raccordé respectivement le 16 et le 24 mars, à une pompe de type Hauhinco TP 300, fonctionnant à l'air comprimé. On a noté en principe chaque jour la pression de l'air comprimé d'alimentation, le débit instantané et la quantité globale d'eau injectée. Les volumes d'eau pompés atteignaient au total 400 + 180 m³ le 30 juin 1970; 787 +

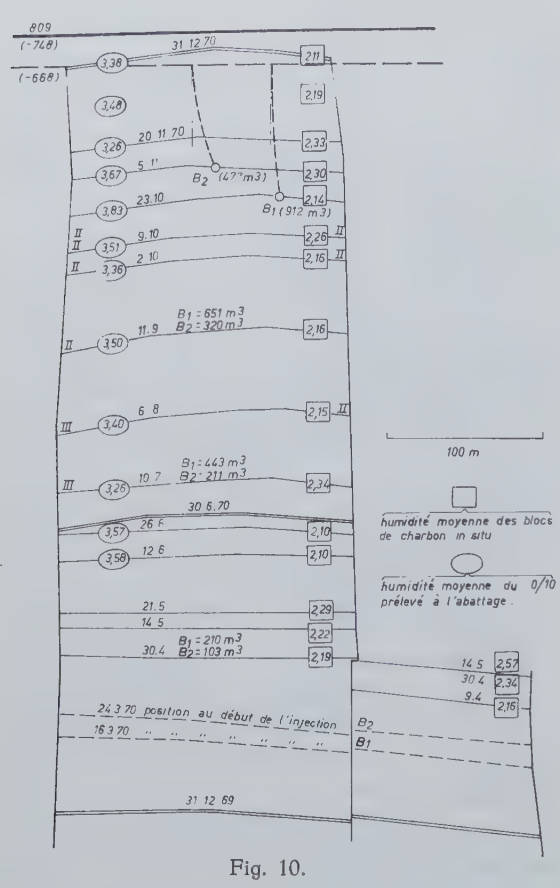


Fig. 10.

Plan du chantier expérimental de Zolder pour l'étude de la prétélé-injection d'eau en veine.

372 m³ le 1er octobre et 912 + 477 m³ le 4 novembre 1970. Contrairement à toute attente, le débit moyen B1 (moyenne/jour calendrier) a été nettement supérieur au débit moyen B2, soit 3,8 m^3/jour environ, à la pression de 130 kg/cm^2 au lieu de 2,4 m^3/jour à la pression de 125 kg/cm^2 (jusqu'en juin).

Du 16 au 24 mars, l'avancement du chantier a été de 12 m; le 30 avril, après une nouvelle progression de 43 m, on notait l'apparition de l'eau de prétélé-injection à front des deux tailles, à 250 . . . 300 m environ des points d'impact présumés, les volumes d'eau mis en place étant de 210 m^3 (B1) et 103 m^3 (B2). Les blocs de chabon prélevés à front à distances régulières (25 m) avaient, après passage de l'engin d'abattage en taille, une teneur en humidité supérieure à 2 % (moyenne : 2,28 %) alors que précédemment cette teneur était comprise entre 1,8 et 2,0 %. *On notait également une teneur en eau de l'ordre de 3 % mesurée sur le 0/10 brut prélevé à front, après abattage sans arrosage et sans pulvérisation d'eau.*

(N. B. Les teneurs indiquées ont été mesurées sur des échantillons *prélevés à front, après passage du rabot;* il ne s'agit donc pas de moutures ou débris de forage).

A partir de ce moment, des prises d'échantillons ont été faites chaque semaine (on a constaté jusque 6 % d'eau dans un sillon schisteux de la laie du toit, à 20 m du pied de la taille inférieure, après 3 semaines d'arrêt de ce chantier).

La teneur en eau des « blocs prélevés in situ » a peu varié dans la taille supérieure, mais on y a obtenu sur le 0/10 abattu, *sans aucune autre prévention,* un pourcentage moyen de l'ordre de 3,5 % durant les 350 derniers mètres de chassage.

Les empoussiérages gravimétriques globaux mesurés dans la voie de retour d'air de la taille supérieure (en tête du chantier) ont été *en moyenne* durant les 6 premiers mois : 28 mg/m^3, correspondant ainsi à la catégorie d'empoussiérage I, *sans arrosage ni pulvérisation supplémentaire.*

On a constaté également qu'au fur et à mesure de l'allongement de la voie d'entrée d'air, la teneur en poussières augmentait : 28 mg/m^3 (granulométrie globale) au moment de l'arrêt de la taille inférieure; 32 mg/m^3 en juillet. On a noté de plus un accroissement de la teneur en stériles de ces poussières, de 26 % à 36 %. Toute autre prévention que la prétélé-infusion étant toujours supprimée, ces conditions d'empoussiérage dans la voie d'entrée d'air ont notamment provoqué une majoration de la teneur en stériles des poussières captées en tête de taille (jusque 44 % en juillet/août). C'est pourquoi on a remis en service des pulvérisateurs à eau au-dessus du transporteur en voie, en plus des pulvérisateurs placés normalement au pied de taille.

Dans ces conditions, *et durant les quatre derniers mois,* les empoussiérages en tête de taille ont été en moyenne 30,4 mg/m^3 (toutes granulométries), ce qui classait le chantier dans la catégorie II, bien que la teneur en cendres des poussières ait été en moyenne de l'ordre de 40 %. L'examen microscopique des particules prélevées au moyen du précipitateur thermique en tête de taille et au pied de taille montre que les courbes granulométriques sont pratiquement superposables, les diamètres médians numériques étant compris entre 0,60 et 0,65 μm.

On s'est préoccupé de savoir quelle était l'influence des week-ends sur l'assèchement du charbon à front (évaporation de l'eau infusée) en effectuant spécialement plusieurs séries de prélèvements en fin de semaine, le vendredi, et dès la reprise du travail, le lundi matin. Deux groupes de mesures ont été réalisées : d'une part, de juillet à septembre, la prétélé-infusion se poursuivant au jour le jour (sauf les week-ends) et, d'autre part, en novembre et en décembre, après arrêt des pompages.

Durant la première période (infusion continue, sauf week-ends), on a trouvé une teneur en humi-

dité moyenne des « blocs » prélevés à front, passant de 2,16 % à 2,08 % du vendredi au lundi (147 mesures), tandis que la teneur en eau du 0/10 brut recueilli après passage du rabot variait de 3,48 à 3,33 % (69 mesures). Ces résultats ne diffèrent pas statistiquement parlant.

Par contre, après arrêt des pompages, on a mesuré respectivement, en moyenne, des teneurs de 2,21 % à 2 % pour les blocs (103 mesures) et de 3,45 à 2,93 % pour le 0/10 brut (20 mesures).

On constate donc, lorsque l'infusion est stoppée (après passage de la taille au-delà des sondages), que l'arrêt de l'exploitation durant les 48 heures du week-end entraîne un « assèchement » des fronts, le charbon fissuré perdant par évaporation, dans les conditions particulières de ce chantier, une quantité d'eau qui représente environ 15 % de l'humidité mesurée en fin de semaine sur le 0/10 brut.

Les indices de désorption du méthane — indices V_1 — mesurés par INIEX pendant les deux mois qui ont précédé le traitement du panneau (170 mesures) ont été en moyenne 0,50 cm^3/10 g; pendant les 6 mois qui ont suivi la prételé-infusion, ils sont passés à 0,25 cm^3/10 g (265 mesures), ce qui montre une *nette diminution* des vitesses de désorption dans le charbon prételé-infusé par rapport au charbon sec non traité.

b. *Utilisation de produits inhibiteurs d'évaporation*

Les résultats obtenus grâce à l'emploi de solutions chlorurées pulvérisées au-dessus d'un transporteur de chantier, ont été indiqués l'an dernier, en insistant particulièrement sur l'aspect « climat » de la taille [1].

Pour mieux mettre en évidence l'intérêt que présente l'utilisation de solutions de chlorure calcique (malgré les sujétions que cela entraîne), plusieurs expériences ont été faites dans une voie d'entrée d'air et dans une taille chassant à plus de 800 m du bouveau de recoupe.

Dans certains gisements, il est incontestable que l'obtention de faibles taux d'empoussiérage ne peut se faire qu'au détriment des conditions climatiques. Tel a été notamment le cas d'un chantier en fin de panneau, dans lequel l'accroissement normal Δt_h de la température humide de l'air a été majoré de 20 % dans la taille et de 25 % en voie lorsque la *pulvérisation d'eau en taille* (eau seule) entraînait la suppression de 70 % des poussières, mesurées gravimétriquement.

Dans les mêmes conditions d'exploitation, pour qu'il n'y ait pas de différence significative entre les empoussiérages mesurés aux extrémités de la voie d'entrée d'air, il fallait que l'humidité superficielle de la fraction 0/10 brute, au pied de taille, soit supérieure à 7 % (eau seule).

Pour une humidité de l'ordre de 4,6 % au départ du pied de taille (fraction 0/10 brute) et 4,1 % après 865 m de transport en fin de parcours (eau seule) et pour une production brute de 70 à 75 tonnes/heure, on notait encore une majoration de 35 à 40 % de la concentration en particules de 5 à 1 μm (vitesse relative air/charbon : 2,5 m/s). Par contre, une pulvérisation de solution à 15 . . . 20 % de $CaCl_2$ donnant la même « humidité superficielle » de départ, supprimait tout accroissement de concentration le long de la voie d'entrée d'air.

Dans les travaux souterrains comme au laboratoire [21], le chlorure de calcium peut être considéré comme un excellent inhibiteur d'évaporation et d'empoussiérage.

La préparation d'une saumure pour une application à l'échelle industrielle pose cependant un problème pratique; en effet, si la solubilité du sel est élevée, des quantités de l'ordre de plusieurs dizaines de kg de chlorure ont tendance à se prendre en masse au contact de l'eau et à former une croûte difficile à désagréger et à dissoudre.

On a fait une étude avec des quantités d'eau et de sel brut correspondant à une teneur de 20 % en $CaCl_2$. Pour limiter les quantités à mettre en œuvre, on a choisi l'échelle 1/10 en ce qui concerne la masse de paillettes de sel par unité de surface du fond du récipient. Le chlorure étant ajouté en une fois, on a essayé les trois variantes suivantes : 1) pas d'agitation; 2) remuage au moyen d'un agitateur à hélice plongé à mi-hauteur du liquide; 3) agitation par bulles d'air s'échappant d'un tuyau de caoutchouc enroulé en spirale au fond du récipient et perforé de place en place. Dans le premier cas, aucune variation de l'épaisseur solide n'est perceptible après 4 heures de contact; dans le deuxième cas, la mise en solution est obtenue après 30 minutes; dans le troisième cas, la dissolution est complète après 2 minutes tant les paillettes sont agitées au sein du liquide. Ce procédé simple d'agitation par bulles a vu son efficacité confirmée dans la mine en disposant au fond du wagonnet à saumure un tuyau métallique perforé et alimenté en air comprimé.

c. *Utilisation d'autres substances susceptibles d'améliorer la prévention des poussières*

. Les recherches antérieures sur les inhibiteurs d'évaporation [22] [23] ont montré que, non seulement les corps gras en général diminuent l'évaporation de l'eau, mais que leur émulsion aqueuse ou leur application telle quelle au charbon permet des diminutions substantielles des poussières soulevées; à cet égard, l'huile de coupe dite « huile soluble » est particulièrement aisée à mettre en œuvre. Par ailleurs, ce même type de sub-

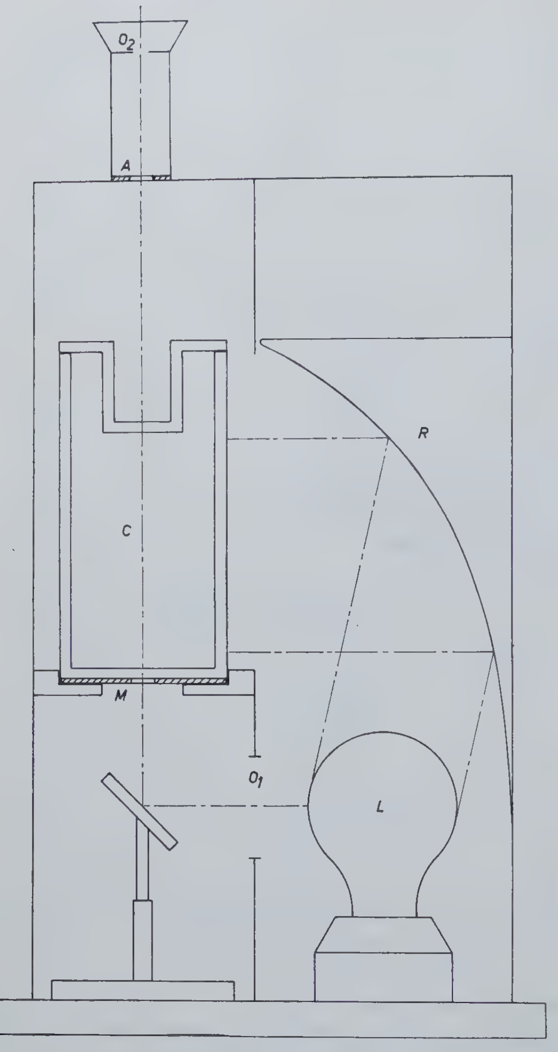


Fig. 11.

Schéma de principe du turbidimètre Hellige utilisé pour le dosage d'huile soluble dans l'eau.

stance, ajoutée à l'eau destinée à la télé-injection d'une taille, pourrait jouer le rôle de traceur et permettre de vérifier a priori ou a postériori si l'eau employée est bien arrivée à destination. C'est pourquoi on a mis au point au laboratoire de l'Institut d'Hygiène des Mines deux modes opératoires permettant, d'une part, de doser l'huile soluble dans l'eau, soit pour contrôler les mélanges eau-huile à leur préparation, soit pour identifier le traceur dans l'eau qui suinte des fronts et, d'autre part, de retrouver l'huile dans le charbon de la couche injectée.

Pour doser l'huile soluble dans l'eau, on mesure la lumière diffusée par les particules d'huile en suspension. L'appareil employé est le turbidimètre Hellige, déjà anciennement utilisé [24] pour étudier l'efficacité de filtres d'air comprimé et représenté à la figure 11. Il comprend essentiellement une source lumineuse (lampe L, réflecteur R), un diaphragme réglable (O_1) et une cellule (C) contenant l'échantillon. On regarde par l'oculaire (O_2) l'image d'un anneau de feutre noir (A) formée dans un miroir annulaire (M) et on règle le diaphragme O_1 de façon à égaliser les intensités lumineuses incidente et diffusée. L'étalonnage se fait à partir de mélanges synthétiques; la sensibilité atteint 0,0005 %.

Quant à l'huile contenue dans le charbon, on a cherché à l'extraire par agitation avec un solvant approprié. Après avoir essayé l'eau, l'alcool isopropylique et le benzène, on a retenu l'éther de pétrole qui permet un rendement de l'ordre de . . . 90 . . . pour-cents. Quel que soit le procédé employé, les propriétés physico-chimiques de l'huile soluble sont alors trop modifiées pour qu'on puisse encore opérer par turbidimétrie; aussi préfère-t-on peser le résidu après évaporation du solvant à température modérée. La sensibilité est normalement de 0,01 %, mais pourrait être améliorée en augmentant l'importance des prises d'essais; il convient d'établir un étalonnage pour chaque type de charbon. En pratique, on récupère la majeure partie du solvant dans un distillateur à reflux équipé d'une trappe à liquide.

β. On a étudié également les propriétés mouillantes du produit américain Triton X-114. Le tableau II groupe les résultats obtenus, ainsi que les valeurs-seuils adoptées dans la norme IHM - AM 133, respectivement pour la tension superficielle (σ), les vitesses d'immersion de poussières de charbon (V_{ch}) et de roche schisto-gréseuse (V_r), ainsi que le pouvoir moussant (V_M), d'une solution aqueuse à 0,1 % de matière active. On constate que le produit essayé satisfait à la norme.

TABLEAU II

Etude du produit Triton X-114

Caractéristiques	σ dyne/cm	V_{ch} mg/s	V_r mg/s	V_M cm³
Triton X-114	30,7	9,6	16	17
Norme AM 133	< 35	> 3	> 12	< 45

2. VENTILATION - CLIMAT

A. Etude de la ventilation par analogie électrique

Un problème assez important a été posé par les Charbonnages du Hasard; il s'agissait d'étudier, d'une part, la suppression d'un des deux puits de retour du siège de Micheroux et, d'autre part, de majorer les débits d'air pour permettre un accroissement de production dans l'étage en vallée, sous 800 m. La solution théorique proposée ayant été acceptée, l'emplacement et le choix d'un nouveau ventilateur de fond ont été déterminés après examen plus approfondi de la répartition des débits d'air dans les communications entre puits.

B. Amélioration de la ventilation par le réglage optimal des ventilateurs. Process-control appliqué à la ventilation des mines

Le rapport de l'année dernière [1] donne un aperçu d'ensemble sur la recherche effectuée avec l'aide financière de la Commission des Communautés Européennes en vue d'aboutir à la surveillance de la ventilation des mines et à la commande des ventilateurs au moyen d'un ordinateur temps-réel. La poursuite de ces études et leur application dans un siège des Kempense Steenkolenmijnen seront assurées en collaboration par l'INIEX, le Département Thermodynamique et Turbomachines de l'Université de Louvain et l'Institut d'Hygiène des Mines. Le Département Thermodynamique et Turbomachines s'occupera plus particulièrement de poursuivre la mise au point des programmes d'ordinateur; les mesures grisoumétriques, climatiques et de ventilation proprement dites seront confiées à l'INIEX et l'Institut d'Hygiène des Mines.

Au cours de l'année 1970, un premier programme de mise à jour automatique d'un réseau de ventilation minière a été développé. Ce programme utilise comme données l'ensemble des mesures de pression et de débit disponibles, en attribuant à chacune un poids fonction de son degré de précision. Le programme proposé est dérivé des méthodes de calcul de probabilités et, dans l'état actuel, fonctionne correctement pour de petits réseaux.

Parmi les problèmes qui restent à résoudre dans le cadre de l'application du process-control à la ventilation des mines, figure en effet l'établissement d'un modèle mathématique optimum du réseau étudié. Ce problème est important pour les deux raisons suivantes : d'une part, pour mener à bien le process-control de la ventilation dans la mine choisie, il faudra la simuler au mieux, afin que les écarts entre modèle et réalité n'affectent en rien les conclusions de l'étude. D'autre part, le process-control par l'ordinateur se fait sur la base d'un modèle qu'il a en mémoire et qui devra être régulièrement remis à jour sur la base de nouvelles informations.

Cette procédure de remise à jour existait déjà dans les programmes mis au point antérieurement, mais elle ne portait que sur un petit nombre d'éléments et présentait le risque d'une détérioration progressive du modèle mathématique. Le nouveau programme ne présentera plus ces limitations.

C. Thermique minière

Les travaux entrepris en vue de déterminer la température originelle des roches et le bilan thermique des exploitations d'un siège important de la Société Générale des Minerais se sont poursuivis.

L'Institut d'Hygiène des Mines a, d'autre part, effectué quelques mesures préliminaires en vue d'apporter une contribution nouvelle à l'étude du dégagement calorifique dans les voies d'entrée d'air de chantiers fortement mécanisés. Aux Charbonnages d'Hensies-Pommerœul notamment, où les températures étaient comprises entre 18 et 21 °C seulement, les accroissements d'humidité absolue et d'enthalpie de l'air ont montré que l'évacuation par berlines était nettement supérieure à cet égard au transport par courroie.

3. ENQUETE

Les principaux résultats de l'enquête que l'Institut effectue chaque année sur l'étendue des moyens de prévention mis en œuvre dans les charbonnages belges pour lutter contre les poussières, sont rassemblés sous forme de tableaux.

Le tableau III donne le développement des tailles auxquelles sont régulièrement appliqués les traitements humides classiques tels que : injection d'eau en veine, arrosage des fronts, havage humide, piqueurs à pulvérisation d'eau, ... On y indique la longueur des fronts où plusieurs de ces procédés sont appliqués simultanément ainsi que celle où la pulvérisation d'eau se pratique systématiquement.

Le tableau IV fait la répartition des moyens de prévention normalement mis à la disposition du personnel dans les travaux préparatoires au cours des opérations de foration.

TABLEAU III

Développement des tailles (m) auxq

Situation au c

Bassins administratifs	Campine		Liège	
Années de référence	1970	1971	1970	197
Nombre de tailles actives	61	53	41	3
Longueur des fronts déhouillés (m)	13.300	11.082	4.931	4.84
I. *Traitements appliqués au point de formation des poussières*				
1. Développement total des tailles traitées (m) :				
— arrosage des fronts	1.796	441	—	—
— injection d'eau en veine	6.401	5.155	2.171	2.00
— havage humide	776	853	—	—
— piqueurs à pulvérisation d'eau	2.293	1.907	814	91
Longueur totale traitée	11.266	8.356	2.985	2.92
2. Longueur des fronts traités simultanément par plusieurs de ces procédés (m)	1.443	1.631	682	74
3. Longueur réelle traitée (m)	9.823	6.725	2.303	2.17
II. *Traitements par pulvérisation d'eau en taille*				
1. Développement total des fronts traités par pulvérisation d'eau (m)	7.224	7.669	3.575	3.56
2. Longueur des fronts traités par un des quatre procédés indiqués ci-avant, combiné à la pulvérisation en taille (m)	4.558	3.606	1.863	1.54
3. Longueur traitée uniquement par pulvérisation d'eau (m)	2.666	4.063	1.712	2.02
III. *Longueur des fronts naturellement humides considérés comme peu poussiéreux* (m)	811	294	671	65

* dont 210 m traités par infusion pulsée.
** dont 198 m traités par infusion pulsée.

TABLEAU IV

Moyens de prévention normalement mis à la disposition du personne

Situations au début des années

Bassins administratifs	Campine		Liège	
Années de référence	1970	1971	1970	197
Nombre de fronts en creusement	38	27	13	1
Fronts équipés de :				
1. Capteurs pour forage à sec	3*	—	—	—
2. Perforateurs à adduction latérale d'eau	—	—	—	—
3. Perforateurs à injection centrale d'eau	35	27	13	1
Fronts avec prévention	38	27	13	1

* dans les puits intérieurs.

TABLEAU III

régulièrement des traitements humides.

970 et 1971

Charleroi		Centre-Mons		Ensemble	
1970	1971	1970	1971	1970	1971
45	38	14	13	161	143
6.298	5.447	2.241	2.106	26.770	23.483
1.329	969	100	148	3.225	1.558
5.129	3.969	1.868	1.614	15.569*	12.740**
—	—	—	—	776	853
379	—	—	—	3.486	2.825
6.837	4.938	1.968	1.762	23.056	17.976
1.708	969	100	—	3.933	3.342
5.129	3.969	1.868	1.762	19.123	14.634
4.192	3.561	1.119	526	16.110	15.324
3.589	3.031	1.119	526	11.129	8.711
603	530	—	—	4.981	6.613
566	948	373	344	2.421	2.236

TABLEAU IV

réparatoires au cours des opérations de foration.

ouveaux, bacnures, burquins,...).

Charleroi		Centre-Mons		Ensemble	
1970	1971	1970	1971	1970	1971
28	19	1	3	80	65
—	—	—	—	3	—
—	—	—	—	—	—
28	19	1	3	77	65
28	19	1	3	80	65

BIBLIOGRAPHIE

[1] DEGUELDRE G. : L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1969. — Ann. Mines Belgique, 1970, 11, 1267/1286.

[2] BOUHUYS A. : Pulmonary function measurements in epidemiological studies. — Bull. physio-path. resp., 1970, **6**, 561/578.

[3] LAPP N.L. et HYATT R.E. : Evaluation of lung mechanics in epidemiologic studies. — Bull. physio-path. resp., 1970, **6**, 595/604.

[4] LAVENNE F. : L'exploration fonctionnelle pulmonaire dans la détermination de l'invalidité d'origine respiratoire chez les houilleurs. — Rev. Inst. Hyg. Mines, 1962, **17**, 71/114.

[5] SADOUL L. : Table ronde sur l'intérêt pratique des explorations fonctionnelles respiratoires dans l'expertise de la silicose. — Arch. Mal. prof., 1964, **25**, 541/552.

[6] HOLLAND W.W. : Discussions. — in : Symposium Bronchite-Emphysème (Stresa 21-22 avril 1966). — Luxembourg, C.E.C.A., 1967, 143.

[7] CARPENTER R.G., COCHRANE A.L., GILSON J.C. et HIGGINS I.T.T. : The relationship between ventilatory capacity and simple pneumoconiosis in coalworkers. The effect of population selection. — Brit. J. industr. Med., 1956, **13**, 166/176.

[8] LEUALLEN E.C. et FOWLER W.S. : Maximal mid-expiratory flow. — Amer. Rev. Tuberc., 1955, **72**, 783/800.

[9] FRANKLIN W. et LOWELL, F.C. : The expiratory rate during the third quarter of a maximal forced expiration (E_{50-75}). A useful index of obstructive pulmonary disease. — J. Allergy, 1961, **32**, 162/168.

[10] COMROE J.H., FORSTER R.E., DUBOIS A.B., BRISCOE W.A. et CARLSEN E. : The lung. — Chicago, Year Book Medical Publisher, 1962, 2d ed., 390 p.

[11] ULMER W.T. : Lung function studies in epidemiologic investigations of respiratory diseases. — Bull. physio-path. resp., 1970, **6**, 605/616.

[12] WORTH G., MUYSERS K., SMIDT U. et GASTHAUS L. : The epidemiology of broncho-pulmonary symptoms in coal miners, foundry workers, chemical workers and bakers. — Bull. physio-path. resp., 1970, **6**, 617/636.

[13] MINETTE A. et PESTIAUX J. : Action des poussières et d'agents pharmacodynamiques sur la fonction respiratoire. 1ère partie : Influence de l'entraînement sur la capacité vitale et l'expiration maximum/seconde. — Communication Inst. Hyg. Mines, 1955, **10**, 125, 16 p.

[14] MINETTE A. : About the significance of provocation tests with acetylcholine. — in : Bronchitis II. Second International Symposium, Groningen 1964. — Assen (Netherlands), Van Gorcum, 1964, 191/195.

[15] MINETTE A., BRUNINX M., SPAAS B. et VAN HOVE G. : Etude de l'action bronchodilatatrice d'un dérivé hydroxyphényl de l'orciprénaline (Th 1165). — Rev. Inst. Hyg. Mines, 1967, **22**, 63/84.

[16] COTES J.E. : Tests of lung function in current use : proposals for their standardisation. — International Labour Office. Meeting of experts on respiratory function tests in pneumoconiosis. Geneva, 20-27 September 1965.

[17] WORTH G. et SMIDT U. : Epidemiologische Untersuchungen über die chronische Bronchitis und das Lungenemphysem mit einem standardisierten Fragebogen. — Deutsches Ärzteblatt — Ärztliche Mitteilungen, 1968, **36**, 1941/1944.

[18] HOUBERECHTS A. : L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1959. — Ann. Mines de Belgique, 1960, 5, 403/445.

[19] CARTIGNY S. : Dosage de la silice dans les poussières de roches. 3e partie : Dosage de la silice libre par voie chimique dans les fines poussières. Mise au point d'un mode opératoire satisfaisant — Communication Inst. Hyg. Mines, 1959, **14**, 161, 92 p.

[20] DEGUELDRE G. : L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1967. — Ann. Mines Belgique, 1968, 12, 1507/1531.

[21] DEGUELDRE G. : L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1968. — Ann. Mines Belgique, 1969, 12, 1301/1321.

[22] CARTIGNY S. : Les inhibiteurs d'évaporation de nappes d'eau, moyen d'améliorer le climat des mines. — Rev. Inst. Hyg. Mines, 1963, **18**, 203/226.

[23] CARTIGNY S. : Le comportement des inhibiteurs d'évaporation en présence de produits houillers. — Rev. Inst. Hyg. Mines, 1968, **23**, 79/124.

[24] HOUBERECHTS A. : L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1953. — Ann. Mines Belgique, 1954, 3, 297/327.

[25] HOUBERECHTS A., CARTIGNY S. et DEGUELDRE G. : Etude comparative de solutions tensio-actives destinées à la lutte contre les poussières dans les mines. Critères concernant leur efficacité. — Communication Inst. Hyg. Mines, 1955, **10**, 133, 36 p.

Institut National des Industries Extractives

Section de Pâturages

Rapport annuel 1970

Annexe I :

appareils agréés pour les mines au cours de 1970.

1. Moteurs antidéflagrants.
2. Appareils électriques divers.
3. Matériel d'éclairage sujet à déplacement.
4. Téléphone et signalisation.
5. Ventilateur et éjecteur.
6. Locomotive Diesel.
7. Ohmmètre.
8. Courroie.
9. Tuyaux à air comprimé.
10. Explosif.

Annexe II :

appareils respiratoires agréés pour l'industrie au cours de 1970.

Annexe III :

appareils électriques antidéflagrants certifiés conformes à la norme NBN 286, au cours de 1970.

Annexe IV :

appareils électriques à sécurité augmentée, certifiés conformes à la norme NBN 683, au cours de 1970.

Annexe V :

essais divers effectués au cours de 1970.

Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven

Afdeling Pâturages

Jaarverslag 1970

Bijlage I :

toestellen die in de loop van 1970 voor de mijnen werden aangenomen.

1. Ontploffingsvaste motoren.
2. Allerlei elektrische toestellen.
3. Aan verplaatsing onderhevig verlichtingsmateriaal.
4. Telefoon en signalisatie.
5. Ventilator en ejector.
6. Diesellokomotief.
7. Ohmmeter.
8. Transportband.
9. Persluchtslangen.
10. Springstof.

Bijlage II :

ademhalingstoestellen die in de loop van 1970 voor de nijverheid werden aangenomen.

Bijlage III :

ontploffingsvaste elektrische toestellen die in de loop van 1970 overeenkomstig met de norm NBN 286 werden verklaard.

Bijlage IV :

elektrische toestellen met versterkte veiligheid die in de loop van 1970 overeenkomstig met de norm NBN 683 werden verklaard.

Bijlage V :

allerlei proeven die in de loop van 1970 werden uitgevoerd.

ANNEXE I

BIJLAGE

Appareils agréés pour les mines

Materieel aangenomen voor de mijnen

au cours de l'année 1970

in de loop van het jaar 1970

N.B. — *Nous désignons par « demandeur » la firme ayant sollicité l'agréation. Lorsque le « demandeur » n'est pas le « constructeur », celui-ci est désigné dans la colonne « observations ».*

N.B. — *« Aanvrager » noemen wij de firma die de aanneming aanvraagt. Wanneer de « aanvrager » niet dezelfde is als de « bouwer », wordt deze laatste vernoemd in de kolom « Opmerkingen ».*

I. MOTEURS ANTIDEFLAGRANTS — I. ONTPLOFFINGSVASTE MOTOREN

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
20.1.1970 Deligne, 48 à 52, rue du Cartier 6030 Marchienne-au-Pont 70.B.11	Avenant à la décision 69.B.243 du 29.7.1969. Enveloppe pour moteurs des types d DKL construite suivant plans 0-1355b - BVS - Blatt 1 et 1-1355c - BVS - Blatt 2, construite par la firme Felten et Guillaume de Nodenham (Allemagne) représentée en Belgique par la S.A. André Deligne à Marchienne-au-Pont.	Bijvoegsel bij de beslissing 69.B.243 van 29.7.1969. Omhulsel voor motoren van het type d DKL, dat volgens de plannen 0-1355 b - BVS - Blatt 1 en 1-1355c - BVS - Blatt 2 door de firma Felten and Guillaume uit Nodenham (Duitsland), in België door de S.A. André Deligne te Marchienne - au - Pont vertegenwoordigd, werd gebouwd.
12.2.1970 S.A. Siemens, rue des Augustins, 6 4000 Liège 70.B.35	Enveloppes pour moteurs asynchrones triphasés des types 1 MJ 2825, 1 MJ 2826, 1 MJ 2835 et 1 MJ 2836, construites suivant plan 900.13850 par la Sté Siemens (Allemagne) représentée en Belgique par la S.A. Siemens à Liège. Classe A. Groupes I, IIa, IIb, P.	Omhulsels voor asynchrone driefasenmotoren van het type 1 MJ 2825, 1 MJ 2826, 1 MJ 2835 en 1 MJ 2836, die volgens plan 900.13850 door de maatschappij Siemens (Duitsland), in België door de S.A. Siemens te Luik vertegenwoordigd, werden gebouwd. Klasse A. Groepen I. II_a, II_b, P.
23.2.1970 S.A. Belge AEG Telefunken Rue Souveraine, 40 1050 Bruxelles 70.B.42	Avenant à la décision 4.58.B.270 du 22.5.58 et 4.58.B.665 du 22.12.1958. Enveloppes pour moteurs électriques des types d.R.D.A. - 026/2 et d.R.D.A. 031/2, construites suivant plans E.3056 et E.5090 par la firme allemande Elektro-Mechanik de Wendenerhütte, représentée en Belgique par la S.A. AEG, Bruxelles.	Bijvoegsel bij de beslissing 4.58.B.270 van 22.5.1958 en 4.58.B.665 van 22.12.1958. Omhulsels voor elektrische motoren van het type d.R.D.A. - 026/2 en d.R.D.A. 031/2, die volgens de plannen E.3056 en E.5090 door de Duitse firma Elektro-Mechanik van Wendenerhütte, in België door de S.A. AEG te Brussel vertegenwoordigd, werden gebouwd.

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
29.4.1970 S.A. Siemens, rue des Augustins, 6 4000 Liège 70.B.98	Avenant à l'agréation 4/67/B/209 du 31.7.1967 concernant les moteurs électriques 1 MJ 2134 à 1 MJ 2176. Plans Siemens M.80648 du 20.1.67 et Siemens Schuckertwerke M.801449 du 24.5.1962. Classe A. Groupes I, IIa, IIb, P.	Bijvoegsel bij de anneming 4/67/B/209 van 31.7.1967 betreffende de elektrische motoren 1 MJ 2134 tot 1 MJ 2176. Plannen Siemens M. 80648 van 20.1.1967 en Siemens Schuckertwerke M. 801449 van 24.5. 1962. Klasse A. Groepen I, II_a, II_b, P.
12.8.1970 Elektrim ul. Czackiego 15/17 Warszawa 1 (Varsovie - Warschau) - Pologne - Polen 70.B.166	Enveloppes pour moteurs des types ExSZJSe 1-4; ExSZJSKe 1-4; ExSZJ SLe 1-4 et sa boîte à bornes avec entrée de câble. Plans K1.1000 de 1969; K3 1145a du 25.11.1965; K4 5133/a, K 45134/a; K 45492/a du 30.12.1969 (Pour la Fabryn Silnikow Elektrycznych « Tamel », U1. Elektryczna 2 - Tarnow (Pologne). Classe A. Groupes I, IIa, IIb, P.	Omhulsels voor motoren van het type ExSZJSe1-4, ExSZJSKe 1-4 en ExSZ JSLe 1-4, en hun klemmenkast met kabelingang. Plannen K1.1000 van 1969, K3 1145a van 25.11.1965, K4 5133/a, K 451 34/a en K 45492/a van 30.12.1969 (Voor de Fabryn Silnikow Elektrycznych « Tamel », Ul. Elektryczna 2 - Tarnow (Polen). Klasse A. Groepen I, II_a, II_b, P.
17.8.1970 Carl Breuer, Nachf. G.m.b.H. Elektromaschinenfabrik Reusingstrasse, 49 463 - Bochum (DBR) 70.B.169	Enveloppe pour moteurs d KsWa à refroidissement par eau des types 40/3-4; 40/3-8-4; 40/3-12-4; 50/2-8-4; 50/2-12-4, sa boîte à bornes et entrées de câble. Plans Breuer n° P05.00.00-16 du 29.1.70; P05.00.00-17 du 9.1.70; P05.00.00.16 du 29.1.1970; P 05.00.00.17 du 9.1.70 P 05.02.00.18 du 22.1.70. Zahlentafel Blatt 1 et 2 du 6.2.70.	Omhulsel voor d KsWa - motoren met waterkoeling van het type 40/3-4, 40/3-8-4, 40/3-12-4, 50/2-8-4 en 50/2-12-4, zijn klemmenkast en kabelingangen. Plannen Breuer nrs. P05.00.00.16 van 29.1.70, P05.00.00-17 van 9.1.70; P05.00.00.16 van 29.1.70, P05.00.00.17 van 9.1.70 en P05.02.00.18 van 22.1.1970. Zahlentafel Blatt 1 en 2 van 6.2.1970.
17.8.1970 A.C.E.C. B.P. 254 6000 Charleroi 70.B.165	Enveloppe pour moteurs ATG 710 S - ATG 710-M - ATG 710 L et sa boîte à bornes type CEAG 400. Plans ACEC n^{os} OMM 10801 du 7.3.1969; 9MM 10425 du 6.3.1969; 9MM 10482 du 16.10.1969. Notes techniques du constructeur : n° 4MM 23964 du 27.10.1969 et 4MM 2396. Classe A. Groupes I, IIa, IIb, P.	Omhulsel voor motoren ATG 710 S, ATG 710 M en ATG 710 L, en zijn klemmenkast van het type CEAG 400. Plannen ACEC nrs. OMM 10801 van 7.3.1969; 9MM 10425 van 6.3.1969; 9MM 10482 van 16.10.1969. Technische aantekeningen van de bouwer : nr. 4MM 23964 van 27.10. 1969 en 4MM 2396. Klasse A. Groepen I, II_a, II_b, P.

II. APPAREILS ELECTRIQUES DIVERS — — ALLERLEI ELEKTRISCHE TOESTELLEN

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
21.1.1970 SPRL Léopold Dehez Avenue Hamoir, 74 1180 Bruxelles 70.B.10	Contacteur de niveau type TN 14, 220 V, 130 W, construit suivant plan E1-195 par la firme Tiefenbach et Cie de Essen (RFA). Classe A. Groupes I, IIa, IIb, P.	Niveauschakelaar van het type TN 14, 220 V, 130 W, die volgens plan E1 - 195 door de firma Tiefenbach en Cie van Essen (DBR) werd gebouwd. Klasse A. Groepen I, II_a, II_b, P.
16.3.1970 S.A. Télémécanique Electrique Belge Chaussée de Mons, 181 1600 Leeuw-St-Pierre 70.B.52	Boîtier pour ampèremètre type XB/8 BA - 500 V - 15A, construit suivant plan 292974A. Classe A. Groupes I, IIa, IIb, P.	Kast voor ampèremeter van het type XB/8 BA - 500 V - 15 A, die volgens plan 292974A werd gebouwd. Klasse A. Groepen I, II_a, II_b, P.
12.3.1970 S.A. Télémécanique Electrique Belge Chaussée de Mons, 181 1600 Leeuw-St-Pierre 70.B.59	Boîtier d'alarme type XY A/SA à bouton-poussoir, construit suivant plan 309114A. Classe A. Groupes I, IIa, IIb, P.	Alarmkast met drukknop van het type XY A/ SA, die volgens plan 309114 A werd gebouwd. Klasse A. Groepen I, II_a, II_b, P.
19.3.1970 S.A.Télémécanique Electrique Belge Chaussée de Mons, 181 1600 Leeuw-St-Pierre 70.B.54	Boîtier de fin de course type XF8/A - 500 V - 15 A, construit suivant plan 309149 A. Classe A. Groupes I, IIa, IIb, P.	Eindschakelingskast van het type XF 8/R - 500 V - 15A, die volgens plan 309149 A werd gebouwd. Klasse A. Groepen I, II_a, II_b, P.
26.2.1970 S.A. Télémécanique Electrique Belge Chaussée de Mons, 181 1600 Leeuw-St-Pierre 70.B.45	Boîtier fin de course XC 8/R - 500 V - 15 A, construit suivant plan 308.001 B. Classe A. Groupes I, IIa, IIb, P.	Eindschakelingskast van het type XC 8/R - 500 V - 15 A, die volgens plan 308.001 B werd gebouwd. Klasse A. Groepen I, II_a, II_b, P.

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
4.3.1970 S.A. Télémécanique Electrique Belge Chaussée de Mons, 181 1600 Leeuw-St-Pierre 70.B.47	Boîte à bornes type XWB/BA - 16 A - 500 V, construite suivant plan 293225 A. Classe A. Groupes I, IIa, IIb, P.	Klemmenkast van het type XW B/BA - 16A - 500 V, die volgens plan 293225 A werd gebouwd. Klasse A. Groepen I, II_a, II_b, P.
18.3.1970 S.A. Télémécanique Electrique Belge Chaussée de Mons, 181 1600 Leeuw-St-Pierre 70.B.51	Contact à pédale type XP 8/P, 500 V, 15 A, construit suivant plan 309150 B. Classe A. Groupes I, IIa, IIb, P.	Pedaalkontakt van het type XP 8/P, 500 V, 15 A, dat volgens plan 309150 B erd gebouwd. Klasse A. Groepen I, II_a, II_b, P.
12.3.1970 S.A. Télémécanique Electrique Belge Chaussée de Mons, 181 1600 Leeuw-St-Pierre 70.B.60	Coffret à boutons-poussoirs type XB8/BB 500 V - 15 A, construit suivant plan 302961 A. Classe A. Groupes I, IIa, IIb, P.	Koffer met drukknoppen van het type XB8/BB - 500 V - 15 A, dat volgens plan 302961 A werd gebouwd. Klasse A. Groepen I, II_a, II_b, P.
12.3.1970 Emac, rue Bara, 134-142 1070 Gruxelles 70.B.55	Ensemble de commande à distance à circuit *de sécurité intrinsèque* conforme à la norme NBN 683 - Classe 1 - Dénomination EN 5733. Plan EN 5733 YD.	Geheel voor afstandsbediening met *intrinsiek veilige* omloop, overeenkomstig met de norm NBN 683 - klasse 1 - benaming EN 5733. Plan EN 5733 YD.
17.4.1970 Société Elektrim ul Czackiego, 15/17 PO Box 638 Warszawa (Varsovie - Warschau) Pologne - Polen 70.B.92	Coffret à boutons-poussoirs PSO - 6. Plans « Belma » n° RL 64/A - 029 du 14.4.64 et RL 70/A - 109 du 20.2.70. Pour la société Bydgoskic Zaklady Elektromechaniczne « Belma » Bydgoszcz, ul. Grunwaldzka, 32 - Pologne. Classe A. Groupe I, IIa, IIb, P.	Koffer met drukknoppen PSO - 6. Plannen « Belma » nrs. RL 64/A - 029 van 14.4.1964 en RL 70/A - 109 van 20.2.1970. Voor de maatschappij Bydgoskic Zaklady Elektromechaniczne « Belma » Bydgoszcz, ul. Grunwaldska, 32 - Polen. Klasse A. Groepen I, II_a, II_b, P.

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
20.4.1970 Société Elektrim ul. Czackiego, 15/17 PO Box 638 Warszawa (Varsovie - Warschau) Pologne - Polen 70.B.90	Coffret pour sectionneur manuel LRO-200 ou 300. Plans « Belma » nos RL-65/A - 061; RL 70/A - 113 du 20.2.1970. Description technique de la firme Belma, page 2, pour la société Bydgoskic Zaklady Elektromechaniczne « Belma » Bydgoszcz, ul. Grunwaldzka, 32 - Pologne. Classe A. Groupe I, II_a, II_b, P.	Koffer voor handschakelaar LRO - 200 of 300. Plannen « Belma » nrs. RL - 65/A - 061 en RL 70/A - 113 van 20.2.1970. Technische beschrijving van de firma Belma, bladzijde 2. voor de maatschappij Bydgoskic Zaklady Elektomechaniczne « Belma » Bygoszcz, ul. Grunwaldzka, 32 - Polen. Klasse A. Groepen I, II_a, II_b, P.
20.4.1970 Société Elektrim ul. Czackiego, 15/17 PO Box 638 Warszawa (Varsovie - Warschau) Pologne - Polen 70.B.89	Interrupteur manuel LROB-25 ou 40 de la firme « Belma ». Plans « Belma » nos RL - 65/A - 046 du 14.7.65 et RL 70/A-111 du 20.2.70 pour la société Bydgoskic Zaklady Elektromechaniczne « Belma » Bydgoszcz, ul. Grunwaldzka, 32 - Pologne. Classe A. Groupe I, II_a, II_b, P.	Handschakelaar LROB - 25 of 40 van de firma « Belma ». Plannen « Belma » nrs. RL - 65/A - 046 van 14.7.1965 en RL 70/A - 111 van 20.2.1970. Voor de maatschappij Bydgoskic Zaklady Elektromechaniczne « Belma » - Bydgoszcz, ul. Grunwaldzka, 32 - Polen. Klasse A, Groepen I, II_a, II_b, P.
20.4.1970 Société Elektrim ul. Czackiego, 15/17 PO Box 638 Warszawa (Varsovie - Warschau) Pologne - Polen 70.B.91	Coffret interrupteur, type LRO-10 ou 25 de la firme « Belma ». Plans « Belma » nos RL 64/A - 030 du 10.10.1964 et RL 70/A - 110 du 20.2.1970, pour la société Bydgoskic Zaklady Elektromechaniczne « Belma » - Bydgoszcz, ul. Grunwaldzka, 32 - Pologne. Classe A. Groupes I, II_a, II_b, P.	Schakelkoffer van het type LRO - 10 of 25 van de firma « Belma ». Plannen « Belma » nrs. RL 64/A - 030 van 10.10.1964 en RL 70/A - 110 van 20.2.1970. Voor de firma Bydgoskic Zaklady Elektromechaniczne « Belma » - Bydgoszcz, ul. Grunwaldzka, 32 - Polen. Klasse A. Groepen I, II_a, II_b, P.
9.7.1970 SPRL Emac 134-142, rue Bara 1070 Bruxelles 70.B.114	Coffret de commande antigrisouteux. Groupe I classe PON - type T 630 - 24/500 V - 25 A - 50 Hz. Plan « Emac » n° 630.00. Classe A. Groupes I, II_a, II_b, P.	Mijngasveilig bedieningskoffer. Groep I, klasse PON - type T 630 - 24/500 V - 25A - 50 Hz. Plan « Emac » nr. 630.00. Klasse A. Groepen I, II_a, II_b, P.
23.6.1970 Société Elektrim ul. Czackiego 15/17 Warszawa 1 (Varsovie - Warschau) Pologne - Polen 70.B.129	Coffret pour disjoncteur type WZO - 400 de la firme Belma Bydgoszez, ul. Grunwaldzka - Pologne. Plans « Belma » n° RL - 64 - A - 041 du 18.10.1964; n° RL - 70 - A - 112 du 20.2.1970. Description technique de la firme « Belma » pages 1-2 et 3.	Schakelkoffer van het type WZO - 400 van de firma Belma Bydgoszez, ul. Grunwaldzka - Polen. Plannen « Belma » nr. RL-64-A-041 van 18.10.1964, nr. RL-70-A-112 van 20.2.1970. Technische beschrijving van de firma « Belma », bladzijden 1,2 en 3.

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
12.8.1970 S.A. L'Electricité Industrielle Belge 249, rue Pisseroule 4820 Dison 70.B.167	Avenant à l'agréation 4/57/115/2108 du 8.8.1957 d'un coffret pour disjoncteur. Type D.A.G. 6.B. Compartiments arrières équipés de regards de type B, suivant plan 450910. Classe A. Groupes I et II_a, N.	Bijvoegsel bij de aanneming 4/57/115/2108 van 8.8.1957 van een schakelkoffer van het type D.A.G. 6.B. Achtervakken zijn uitgerust met kijkgaten van het type B, volgens plan 450910. Klasse A. Groepen I en II_a, N.
16.9.1970 SPRL Emac 134-142, rue Bara 1070 Bruxelles 70.B.200	Coffret de chantier, type 880 - 500 V - 74 kW - 150 A. Plan « Emac » n° 880.00 du 26 janvier 1970. Description technique du constructeur, page 1 et page 2.	Eindschakelaar van het type 880 - 500 V - 74 kW - 150 A. Plan « Emac » nr. 880.00 van 26 januari 1970. Technische beschrijving van de bouwer, bladzijde 1 en bladzijde 2.
17.9.1970 S.A. Siemens 116, chaussée de Charleroi 1060 Bruxelles 70.B.206	Coffret de chantier antigrisouteux, type CGV - 1100 - 500/1000 V, 200 A. Plans Siemens n° 89616a du 26.11.1969; 289617; 489618; 489619; 489620 du 9.10.1969; 185897 du 14.3.1968. Description technique du constructeur.	Mijngasveilige eindschakelaar van het type CGV - 1100 - 500/1000 V, 200 A. Plannen Siemens nrs. 89616a van 26.11.1969, 289617, 489618, 489619, 489620 van 9.10.1968 en 185897 van 14.3.1968. Technische beschrijving van de bouwer.
13.10.1970 S.A. Siemens 116, chaussée de Charleroi 1060 Bruxelles 70.B.227	Avenant à la décision 4.67.B.210 du 2.6.1967 concernant la traversée isolante dD 12 x 15 A. Modification apportée suivant plan 396519. Tension d'alimentation 1000 V et courant de 15 A. Classe A. Groupes I, II_a, II_b, P.	Bijvoegsel bij de beslissing 4.67..210 van 2.6.1967 betreffende de isolerende doorvoerstift dD 12 x 15 A. Wijziging die werd aangebracht volgens plan 396519. Voedingsspanning 1000 V en stroom van 15 A. Klasse A. Groepen I, II_a, ,II_b, P.
26.10.1970 SPRL Emac Rue Bara, 142 1070 Bruxelles 70.B.238	Ensemble antidéflagrant coffrets 860 et 870, destiné à la commande de moteurs électriques et deux entrées de câble type 525. Plans Emac n° 860.00 du 29.1.1970; 870.000 du 24.2.1970; D 985 B du 31.3.1970 et description technique du 3.8.1970, pages 1, 2 et 3.	Ontploffingsvast geheel van koffers 860 en 870, bestemd voor de bediening van elektrische motoren en twee kabelingangen van het type 525. Plannen « Emac » nrs. 860.00 van 29.1.1970, 870.00 van 24.2.1970 en D 985 B van 31.3.1970; technische beschrijving van 3.8.1970, blz. 1, 2 en 3.

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
27.10.1970 S.A. Siemens Rue des Augustins, 6 4000 Liège 70.B.235	Appareil de contrôle de vitesse de bandes transporteuses du type DWSN 2/4 et de fin de course statique type BERO 4. Plans 4 LG 401 et 4 LG 402.	Toestel voor snelheidskontrole van transportbanden van het type DWSN 2/4 en statische eindschakeling van het type BERO 4. Plannen 4 LG 401 en 4 LG 402.
11.12.1970 SPRL Emac 134-142, rue Bara 1070 Bruxelles 70.B.246	Coffret type 700. Plan « Emac » n° 700.00 du 10.4.1970 et description technique du constructeur du 8.10. 1970.	Koffer van het type 700. Plan « Emac » nr. 700.00 van 10.4.1970 en technische beschrijving van de bouwer van 8.10.1970.
8.12.1970 S.A. Siemens 6, rue des Augustins 4000 Liège 70.B.247	Avenant à l'agréation 4/61/B/355 du 5.9.61 relative au coffret type d V3, devenu type d ZU3. Plan ONZ. 2770.975 a.	Bijvoegsel bij de aanneming 4/61/ B/355 van 5.9.1961 betreffende het koffer van het type d V3, type d ZU3 geworden. Plan ONZ. 2770. 975 a.
24.12.1970 SPRL Emac 134-142, rue Bara 1070 Bruxelles 70.B.265	Coffrets des types T.504, T.505, T.506, T.507, T.511, T.512, T. 513, T. 514 et T. 515. Plans Emac N° 50521 du 6.5.1968, n° 50618 du 15.5.1968, n° 50715 du 20.5.1968; n° 513.00 du 11.4.1968; n° 514.00 du 18.4.1968; n° 515.00 du 19.4.1968 et DT 360 du 7.2.1968.	Koffers van het type T.504, T.505, T.506, T.507, T.511, T.512, T.513, T.514 en T.515. Plannen « Emac » nrs. 50521 van 6.5.1968, 50618 van 15.5.1968, 50715 van 20.5.1968, 513.00 van 11.4.1968, 514.00 van 18.4.1968, 515.00 van 19.4.1968 en DT 360 van 7.2.1968.

III. MATERIEL D'ECLAIRAGE SUJET A DEPLACEMENT
III. AAN VERPLAATSING ONDERHEVIG VERLICHTINGSMATERIAAL

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
20.1.1970 Soc. Electro-Industrielle Belge 153, chaussée de Charleroi 1060 Bruxelles 70.B.8	Avenant à la décision 4/65/B/191 du 24.6.1965. Armature d'éclairage construite par la firme Göthe de Mühleim (RFA). Modifications consistant : a) ramener la bague d'étanchéité des entrées de câble à 12,5 mm après serrage (plans M 5498 - G E O d et M 54105 G E O dg); b) remplacer les vis à tête triangulaire par des vis à 6 apns creux intérieurs. c) lorsqu'il est fait usage d'un treillis de protection, il est composé de fers plats de 20 x 6 mm (plan T 61103-04).	Bijvoegsel bij de beslissing 4/65/B/191 van 24.6.1965. Verlichtingsarmatuur die door de firma Göthe uit Mülheim (DBR) werd gebouwd. Wijzigingen die bestaan uit : a) de dichtingsring van de kabelingangen na sluiting tot 12,5 mm terugbrengen (plannen m 5498 - G E O d en M 54105 G E O dg); b) de driehoekige kopschroeven vervangen door schroeven met 6 inwendige holle hoeken; c) wanneer er wordt gebruik gemaakt van een beschermingsdraadnet, bestaat het uit ijzeren strippen van 20 x 6 mm (plan T 61103-04).
17.9.1970 S.A. Compagnie Auxiliaire des Mines Rue Egide Van Ophem, 26 1180 Bruxelles 70.B.205	Avenant à la décision 13C/5165 du 4.7.1932 conc. lampe électropneumatique L 36 de la firme Rotax de Londres. Remplacement de l'ampoule 12 V - 35 W équipant initialement ce type de lampe par une ampoule de 13 V - 36 W. Cette lampe A.M.L. 36 est actuellement construite par la S.A. Compagnie Auxiliaire des Mines, à Douai.	Bijvoegsel bij de beslissing 13C/5165 van 4.7.1932 betreffende de elektropneumatische lamp L 36 van de firma Rotax uit Londen. Vervanging van het lampje 12 V - 35 W waarmee dit type van lamp oorspronkelijk is uitgerust door een lampje van 13 V - 36 W. Die lamp A.M.L. 36 wordt tegenwoordig door de S.A. Compagnie Auxiliaire des Mines in Douai gebouwd.
17.9.1970 M le Directeur de l'INIEX Bois du Val Benoît Rue du Chéra 4000 Liège 70.B.254	Autorisation d'utilisation d'un flash électronique antidéflagrant, type FC 631 avec circuits de déclenchement et d'alimentation à sécurité intrinsèque, par les services de l'Iniex. Plan 3/5074 et nomenclature 7/5235.	Gebruiksmachtiging van een ontploffingvaste elektronische flash, type FC 631, met intrinsiek veilige schakel- en voedingsomlopen, door de diensten van het Nieb. Plan 3/5074 en nomenclatuur 7/5235.

IV. TELEPHONE ET SIGNALISATION — TELEFOON EN SIGNALISATIE

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
26.3.1970 S.A. Amelco Quai de Willebroeck, 25 1020 Bruxelles 70.B.81	Hauts-parleurs types dL 12/2 et dL 12/2 Ü. Plan Funke et Huster n° 5009/VIII (1) du 9 mars 1967.	Luidsprekers van het type dL 12/2 en dL 12/2 Ü. Plan Funke en Huster nr. 5009/VIII (1) van 9 maart 1967.

V. VENTILATEUR ET EJECTEUR — VENTILATOR EN EJECTOR

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
24.6.1970 N.V. Kempense Steenkolenmijnen Zetel Waterschei 3600 Genk 70.B.130	Ejecteur à air comprimé type Frigoblok construit par les ateliers du charbonnage, suivant plans SF 108, SF 99 C, BF 119, BF 128 et SF 98 A.	Persluchtejector van het type Frigoblok dat in de ateliers van de steenkolenmijn werd gebouwd volgens de plannen SF 108, SF 99 C, BF 119, BF 128 en SF 98 A.

VI. LOCOMOTIVE DIESEL — DIESELLOKOMOTIEF

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
12.5.1970 N.V. Deutz-Magirus Statieplein 12 1080 St.-Agatha-Berchem	Locotracteurs Diesel-Deutz, type G.G. 80B et G.G.120B construits par la société Klockner - Humboldt - Deutz A.G. de Cologne représentée en Belgique par la S.A. Deutz-Magirus. Plans : 654860; 656009; 2210492; UD2105 - 58 et notice descriptive. 2203665 UB 2105 - 46; 2203586EB 2105 - 46; 2203588 EB 2105 - 46; 2203023 UC 2200-46; 2204 324 UD 2200 - 46; 2204326 UE 2200 - 46; 220434 OUE 2200 - 46; AO 170-22-462; EO 170-22-3107; 2204584 UA 2105-47; 2204526 UB 2105 - 47; 2204008 UD 2104 - 47; 2204520 ED 2105 - 47; 655748; 2204546 EE 2105 - 47; 2151865 EB 0170 - 41; 2151991UCO170 - 41; 2151889EEO I70 - 41; 2152364 UBO170 - 41; 2150460EA 0I70 - 41; EO 170- 41-40339; 2152124EDOI70 - 41; EO 170-41-2246; 21519894 B 170 - 41; 2151901EEOI70 - 41; 2152014EEOI 70 - 41; 2151896EEOI70 - 41; AO I70 - 08 - 23; EO170 - 08 - 0359 et 2150868UEOI70 - 95.	Lokotraktoren Diesel-Deutz van het type G.G. 80 B en G.G. 120 B, die werden gebouwd door de maatschappij Klockner - Humboldt - Deutz A.G. uit Keulen, in België door de N.V. Deutz - Magirus vertegenwoordigd. Plannen : 654860, 656009, 2210492, UD2105 - 58 en beschrijvende nota. 2203665 UB 2105 - 46; 2203586 EB 2105 - 46; 2203588 EB 2105 - 46; 2203023 UC 2200 - 46; 2204 324 UD 2200 - 46; 2204326 UE 2200 - 46; 220434 OUE 2200 - 46; AO 170-22-462; EO 170-22-3107; 2204584 UA 2105 - 47; 2204526 UB 2105 - 47; 2204008 UD 2104 - 47; 2204520 ED 2105 - 47; 655748; 2204546 EE 2105 - 47; 2151865 EB 0170-41; 2151991UCO170 - 41; 2151889EEOI70 - 41; 2152364 UBO 170 - 41; 2150460EA 0I70 - 41; EO 170 - 41 - 40339; 2152124EDOI70 - 41; EO 170 - 41 - 2246; 21519894 B 170 - 41; 2151901EEOI70 - 41; 2152014EEOI70 - 41; 2151896EEOI 70 - 41; AOI70 - 08 - 23; EO170-08 - 0359 et 2150868UEOI70 - 95.

VII. OHMMETRE — OHMMETER

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
17.8.1970 S.A. Bocquet Rue Robert Buyck, 48-52 1070 Bruxelles 70.B.164	Ohmmètre mixte à deux calibres type Securohm, construit par la société Chauvin Arnoux à Paris. Notice OP 516 et plan C 435 A - *sécurité intrinsèque* - 2ème catégorie.	Gemengde ohmmeter met twee kalibers van het type Securohm, die door de maatschappij Chauvin Arnoux uit Parijs werd gebouwd. Nota OP 516 en plan C 435 A — *intrinsiek veilig* — tweede kategorie.

VIII. COURROIE — TRANSPORTBAND

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
16.9.1970 H. ROST und C° Balatroswerke Goldschmidtstrasse, 51 Hamburg-Harburg Gebr. 1848 DBR. 70.B.201	Courroie transporteuse type Balatros Pb 710/3 triplex - revêtement PVC : 3 plis de Polyester/coton. Marque d'identification : Balatros Pb 710/3 INIEX. 63.	Transportband van het type Balatros Pb 710/3 triplex met PVC - bekleding : 3 lagen polyester/katoen. Identificatiemerk : Balatros Pb 710/3 NIEB 63.

IX. TUYAUX A AIR COMPRIME — PERSLUCHTSLANGEN

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
26.3.1970 Société Vredestein 158a, Quai des Usines 1020 Bruxelles 70.B.76	Tuyau en caoutchouc autoconducteur ∅ int. +/— 50 mm; épaisseur de la paroi +/— 10 mm; renforcement deux nappes de nylon.	Slang van geleidend rubber ∅ inw. +— 50 mm; dikte van de wand +/— 10 mm; versterking met twee lagen nylon.
18.3.1970 Maatschappij Carideng Lanaken 70.B.53	Tuyau en caoutchouc autoconducteur « Antistat »; ∅ int. +/— 16 mm; épaisseur de la paroi +/— 6 mm; renforcement deux nappes de textile.	Slang van geleidend rubber « Antistat »; ∅ inw. +/— 16 mm; dikte van de wand +/— 6 mm; versterking met twee lagen textiel.

X. EXPLOSIF — SPRINGSTOF

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Observations	Opmerkingen
28.1.1970 Poudreries Réunies de Belgique 12, avenue de Broqueville 1150 Bruxelles	Explosif de sûreté « Kempoxite II » agréé comme type III de sûreté grisou-poussière. Agréation couvrant le conditionnement en cartouches paraffinées ou non. Décision DG/MD 21589 - 758/33.	Veiligheidsspringstof « Kempoxite II », aangenomen als type III van veiligheid mijngas - stof. Aanneming die de behandeling met al of niet geparaffineerde patronen dekt. Beslissing DG/MD 21589 « 758/33.

ANNEXE II

BIJLAGE II

Appareils respiratoires

agréés pour l'industrie au cours de l'année 1970

Ademhalingstoestellen

die in de loop van 1970 voor de nijverheid werden aangenomen

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Beschrijving van het toestel
2.6.1970 La Spirotechnique James North Benelux 1920 Diegem	— Appareil à circuit ouvert « La Spirotechnique », type « Alizé ».	— Toestel met open kringloop « La Spirotechnique », type « Alizé ».
23.7.1970 Ets Vandeputte 172, Provinciesteenweg 2530 Boechout	— Modifications apportées à la cagoule Vandergrinten, type A : 1) la visière supérieure est constituée intégralement d'une matière synthétique, sans cadre en aluminium. 2) Un élément de chauffage peut être interposé en cas de nécessité.	— Wijzigingen die aan de beschermkap Vandergrinten, type A, werden aangebracht : 1) de bovenklep bestaat volledig uit een synthetische stof zonder raam van aluminium; 2) indien nodig kan een verwarmingselement worden tussengezet.
23.7.1970 Ets Vandeputte 172, Provinciesteenweg 2530 Boechout	— Couvre-face Auer, type 3 SR.	— Gezichtsscherm Auer, type 3 SR.

ANNEXE III

Appareils électriques antidéflagrants

certifiés conformes à la norme NBN 286, au cours de l'année 1970

BIJLAGE III

Ontploffingsvaste elektrische toestellen

die in de loop van 1970 overeenkomstig met de norm NBN 286 werden verklaard

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Observations Groupe de gaz	Beschrijving van het toestel	Opmerkingen Gasgroep
13.1.1970 CEBEC S.A. Whessoe Rue de la Biche, 62 Calais (France) 286/70/86	Contacteur de niveau type Whessmatic, 25 W - 500 V, construit suivant plans EP 821 C; EP 930 B; EP 931 A et EP 1283 A.	Classe A, groupe II b P	Niveauschakelaar van het type Whessmatic, 25 W - 500 V, die volgens de plannen EP 821 C, EP 930 B, EP 931 A en EP 1283 A werd gebouwd.	Klasse A, groep II b P.
17.9.1970 CEBEC Elektrim Varsovie (Pologne) Warchau (Polen) 286/70/92	Enveloppe pour moteurs électriques des types Ex SZJS e 1-4, boîte à bornes et entrée de câble.	Groupe IIc P, hydrogène et acétylène, classe A.	Omhulsel voor elektrische motoren van het type Ex SZJS e 1-4, klemmenkast en kabelingang.	Groep IIc P, waterstof en acetyleen, klasse A.
12.11.1970 CEBEC Ateliers Milic et Cie Rue du Temple, 15 6001 Marcinelle 286/70/94	Enveloppes pour moteurs AC 2160 M à AC 8160 M.	Groupe II b P, classe A.	Omhulsels voor motoren AC 2160 M tot AC 8160 M.	Groep II b P, klasse A.
23.11.1970 CEBEC Ateliers Milic et Cie Rue du Temple, 15 6001 Marcinelle 286/70/95	Enveloppe antidéflagrante pour résistances chauffantes de radiateur à bain d'huile type AC 15.	Groupe II_a N, classe A.	Ontploffingsvast omhulsel voor verwarmingsweerstanden van radiator met oliebad van het type AC 15.	Groep II_a N, klasse A.
24.11.1970 CEBEC SPRL « Emac » Rue Bara, 142 1070 Bruxelles 286/70/96	Coffret type T 630.	Groupe IIc Q, tous gaz, classe A.	Koffer van het type T 630.	Groep IIc Q, alle gassen, klasse A.

ANNEXE IV

Appareils électriques à sécurité augmentée

certifiés conformes à la norme NBN 683 au cours de l'année 1970

BIJLAGE IV

Elektrische toestellen met versterkte veiligheid

die in de loop van 1970 overeenkomstig met de norm NBN 683 werden verklaard

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Observations Groupe de gaz	Beschrijving van het toestel	Opmerkingen Gasgroep
26.1.1970 CEBEC N.V. NIRA - Belgium Gentse steenweg, 190 8500 Kortrijk 683/4	Appareil cherche - personnes « Teletrager » : type CO 444 1 B, avec variante CO 442 et CO 442 B, construit par la firme N.V. Nira-Emmen (Pays-Bas). Plans 6224-6231 et 6232.	Appareils à *sécurité intrinsèque* de la 2ème catégorie pour les mélanges gazeux inflammables des classes 1 et 2 c.	Toestel voor het oproepen van personen « Teletrager » : type CO 444 1 B, met variante CO 442 en CO 442 B, dat door de firma N.V. Nira-Emmen (Nederland) werd gebouwd. Plannen 6224 - 6231 en 6232.	*Intrinsiek veilige* toestellen van de 2de kategorie voor ontvlambare gasmengsels van de klassen 1 en 2c.

ANNEXE V

BIJLAGE V

Essais divers

effectués au cours de l'année 1970

Allerlei proeven

die in de loop van 1970 werden uitgevoerd

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Beschrijving van het toestel
21.1.1970 A.C.E.C., Afdeling Ruisbroek Drogenbos 70/164	Moteur type AKGE 180 L 64N; 25 kW; 60 Hz. Essai d'échauffement en charge nominale et essai à rotor calé.	Motor van het type AKGE 180 L; 64 N; 25 kW; 60 Hz. Verwarmingsproef met minimale belasting en proef met geblokkeerde rotor.
17.3.1970 Ateliers Julien Heine Rue Gilles Galler, 8 Liège 70/165	Dispositifs anti-retour de flamme pour tuyauterie de chalumeau. Essais d'efficacité et de fiabilité, en cas de retour de flamme, en mélange oxygène-acétylène.	Vlamterugslagtoestellen voor snijbrandersslang. Doeltreffendheids- en betrouwbaarheidsproeven in geval van vlamterugslag in een zuurstof-acetyleen mengsel.
22.4.1970 A.C.E.C. Charleroi 70/166	Alternateur radio-énergie, type RA55-120 à aimant permanent. Agréation de cadre.	Alternator voor radio-energie met permanente magneet van het type RA55 - 120. Aanneming van raam.
21.4.1970 A.C.E.C. Charleroi	Alternateur RA 55-120 à aimant. 220 V entre phases. Essais de type.	Alternator met magneet RA 55 - 120. 220 V tussen fasen. Typeproeven.
22.4.1970 A.C.E.C. Charleroi 70/168	Boîte de raccordement type 80/90 - 250 V - avec bornes de raccordement Stahl - type 8171/2.	Verbindingsdoos van het type 80/90 - 250 V - met verbindingsklemmen van het Stahl-type 8171/2.

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager Nº de la décision Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Beschrijving van het toestel
27.3.1970 Etablissements P. Huygens Rue Thiefry, 44 1030 Bruxelles 70/169	Dispositif anti-retour de flamme pour chalumeau. Essais d'efficacité et de fiabilité, en cas de retour de flamme, en mélange oxygène-acétylène.	Vlamterugslagtoestel voor snijbrander. Doeltreffendheid- en betrouwbaarheidsproeven in geval van vlamterugslag in een zuurstof-acetyleen mengsel.
5.5.1970 CEBEC S.A. Amelco Quai de Willebroeck, 25 1020 Bruxelles pour la S.A. Funke et Huster à Kettwig (DBR) Voor de N.V. Funke en Huster te Kettwig (DBR) 70/170	Appareil Keri-types 1-2-3. Sécurité spéciale (enrobage dans une masse isolante).	Keri-toestel; types 1-2-3. Speciale veiligheid (ommanteling in een isolerende massa).
30.4.1970 Apragaz Rue des Quatre-Vents Bruxelles 70/171	Chalumeau Harris, modèle N 50-4. Vérification du chalumeau, suivant article 318 du Règlement général sur la protection du travail.	Snijbrander Harris, model N 50 - 4. Onderzoek van de snijbrander volgens artikel 318 van het Algemeen reglement op de arbeidsbescherming.
25.5.1970 A.C.E.C. Afdeling Ruisbroek Drogenbos 70/172	Moteur type AKGE 90 L. 44 N - Essai d'échauffement en charge nominale et essai à rotor calé.	Motor van het type AKGE 90 L. 44 N. Verwarmingsproef met minimale belasting en proef met geblokkeerde rotor.
29.7.1970 S.A. Electromécanique Rue Lambert Crickx, 19 1970 Bruxelles 70/173	Réservoir type B - 7502 - 2650. Essai hydraulique à 10 kg/cm².	Reservoir van het type B - 7502 - 2650. Hydraulische proef op 10 kg/cm².

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Beschrijving van het toestel
30.7.1970 A.C.E.C. Afdeling Ruisbroek Drogenbos 70/174	Moteur AKGE 160 M 44 N. Essai d'échauffement en charge nominale et essai à rotor calé.	Motor van het type AKGE 160 M 44 N. Verwarmingsproef met minimale belasting en proef met geblokkeerde rotor.
9.7.1970 Gulf Oil Belgium Frankrijklei, 53-65 2000 Antwerpen 70/175	Lubrifiants RLO 2559 - RLO 2560 et RLO 2525. Détermination de la charge de soudure.	Smeermiddelen RLO 2559, RLO 2560 en RLO 2525. Meting van de lasbelasting.
7.8.1970 Gulf Oil Belgium Frankrijklei, 53-55 2000 Antwerpen 70/176	Lubrifiants EP Gear Lubricant. Détermination de la charge de soudure. Formules I et II.	Smeermiddelen EP Gear Lubricant. Meting van de lasbelasting. Formules I en II.
7.8.1970 Belgian Shell Shell Building Cantersteen, 47 1000 Brussel 70/177	Lubrifiants Shell S 5229 A et S 5229 C. Détermination de l'usure et de la charge de soudure.	Smeermiddelen Shell S 5229 A en S 5229 C. Meting van de slijtage en van de lasbelasting.
7.8.1970 Belgian Shell Shell Building Cantersteen, 47 1000 Brussel 70/178	Lubrifiants Shell Turbo B 27 et Shell Turbo B 29. Détermination de l'usure.	Smeermiddelen Shell Turbo B 27 en Shell Turbo B 29. Meting van de slijtage.

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Beschrijving van het toestel
17.9.1970 Belgian Shell Shell Building Cantersteen, 47 1000 Brussel 70/179	Graisses Shell, échantillons nos 1, 2 et 3. Détermination de la charge de soudure.	Vetten Shell, monsters nrs. 1, 2 en 3. Meting van de lasbelasting.
21.9.1970 S.A. Siemens Rue des Augustins, 6 4000 Liège 70/180	Coffret type CGV 1100, construit suivant plans 89616a, 185897, 289617, 489618, 489619 et 489620. Essai individuel de surpression interne prescrit par la NBN 286 de 1965, art. 16.1.3.	Koffer van het type CGV 1100, dat volgens de plannen 89616a, 185897, 289617, 489618, 48919 en 489620 werd gebouwd. Individuele proef van inwendige overdruk, voorgeschreven door de NBN 286 van 1965, art. 16.1.3.
17.9.1970 CEAG-Ingenieursburo-Benelux Avenue Plasky, 142 1040 Bruxelles 70/180b	Essais effectués sur les armatures d'éclairage CEAG, type eLLK66040/40 en milieu explosif - gaz naturel.	Proeven die werden uitgevoerd op de CEAG - verlichtingsarmaturen van het type eLLK 66040/40 in een explosief midden — natuurlijk gas —.
16.10.1970 A.C.E.C. Afdeling Ruisbroek Drogenbos 70/181	Moteur asynchrone triphasé à cage d'écureuil, type AKGE 112 M, 74 N. Essai d'échauffement en charge nominale et essai à rotor calé.	Driefasige asynchrone motor met kooirotor van het type AKGE 112 M, 74 N. Verwarmingsproef met nominale belasting en proef met geblokkeerde rotor.
2.12.1970 Union Chimique - Chemische Bedrijven Division spécialités chimiques Rue d'Anderlecht, 33 1620 - Drogenbos 70/182	Produit à peindre D.1865. Détermination de l'inflammabilité du produit par la méthode du jet pulvérisé.	Schilderprodukt D. 1865. Bepaling van de ontvlambaarheid van het produkt met de methode van de verstoven straal.

Date de la décision Datum van de beslissing Demandeur — Aanvrager N° de la décision Nr van de beslissing	Désignation de l'appareil	Beschrijving van het toestel
30.11.1970 CEBEC ACEC, Afdeling Ruisbroek Drogenbos 70/183	Moteur type AKGE 160 M 36 N, 60 Hz, fabrication 36 RM 27137/1. Essai d'échauffement en charge nominale et essai à rotor calé.	Motor van het type AKGE 160 M 36 N, 60 Hz, fabricaat 36 RM 27137/1. Verwarmingsproef met nominale belasting en proef met geblokkeerde rotor.
CEBEC ACEC, Afdeling Ruisbroek Drogenbos 70/184	Moteur type AKGE 90L 48 N, 60 Hz, fabrication 36 RM 24151. Essai d'échauffement en charge nominale et essai à rotor calé.	Motor van het type AKGE 90L 48N, 60 Hz, fabricaat 36 RM 24151. Verwarmingsproef met nominale belasting en proef met geblokkeerde rotor.
7.12.1970 S.A. Colmant-Cuvelier Boulevard des Combattants, 64 7500 Tournai 70/185	Courroie C C 630. Détermination de l'inflammabilité de la courroie en présence de poussières de sucre.	Transportband C C 630. Bepaling van de ontvlambaarheid van de transportband wanneer er suikerstoffen voorkomen.
17.12.1970 S.A. Siemens Rue des Augustins, 6 4000 Liège 70/186	Coffrets D US 6. Essai individuel de surpression interne prescrit par la NBN 286 de 1965, art. 16.1.3.	Koffers D US 6. Individuele proef met inwendige overdruk, voorgeschreven door de NBN 286 van 1965, art. 16.1.3.

Sélection des fiches d'INIEX

INIEX publie régulièrement des fiches de documentation classées, relatives à l'industrie charbonnière et qui sont adressées notamment aux charbonnages belges. Une sélection de ces fiches paraît dans chaque livraison des Annales des Mines de Belgique.

Cette double parution répond à deux objectifs distincts :

a) *Constituer une documentation de fiches classées par objet*, à consulter uniquement lors d'une recherche déterminée. Il importe que les fiches proprement dites ne circulent pas ; elles risqueraient de s'égarer, de se souiller et de n'être plus disponibles en cas de besoin. Il convient de les conserver dans un meuble ad hoc et de ne pas les diffuser.

b) *Apporter régulièrement des informations groupées par objet*, donnant des vues sur toutes les nouveautés. C'est à cet objectif que répond la sélection publiée dans chaque livraison.

A. GEOLOGIE. GISEMENTS. PROSPECTION. SONDAGES.

IND. **A 354** Fiche n° **57.288**

J.C. TOURAY. Dans la Mer Rouge, des saumures chaudes prémisses de gisements métallifères. — **Sciences Progrès Découverte,** 1971, janvier, p. 36/44, 10 fig.

Fosse étroite et profonde, jalonnée par les épicentres de séismes fréquents, la Mer Rouge est située dans une des régions les plus tectoniquement actives du globe. Affectée, comme l'Atlantique, d'une expansion latérale, elle offre également un phénomène énigmatique, déchiffré seulement depuis peu de temps : il s'agit de cuvettes, sises à grande profondeur, où se concentrent des eaux très chaudes et fortement minéralisées. La coupe schématique d'une de ces cuvettes, Atlantis 2, fit apparaître que : 1) ZnS et probablement PbS précipitent dans la saumure à 56° C, de même que $CuFeC_2$; *2)* $CaSO_4$ et la montmorillonite ferrifère précipitent dans la saumure entre 56° C et 44° C; 3) $Fe(OH)_3$ précipite à la limite entre la strate d'eau 44° C et l'eau de mer normale plus chargée en oxygène. Par ailleurs, un carottage sur le site Atlantis 2 a fait apparaître, sur 8 m de hauteur, la succession de 4 faciès principaux; de bas en haut : faciès détritique, faciès à sulfures, faciès à l'hydroxydes ferriques, faciès à montmorillonite. En particulier dans le faciès à sulfures, les teneurs ci-après y ont été relevées : 7 % en CuO et 14 % en ZnO. Ces cuvettes sont peut-être les prémisses d'un riche gisement métallique dont l'exploitation prochaine n'est pas exclue.

Biblio. 3 réf.

B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. B 114 Fiche n° **57.256**

H. NEUBER et R. WOLTERS. Zum mechanischen Verhalten gefrorener Lockergesteine bei dreiaxialer Druckbelastung. *Comportement de roches meubles gelées soumises à une compression triaxiale.* — **Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen**, Vol. 17, 1970, p. 499/536, 20 fig.

Depuis 1968 déjà, on procède à des essais de compression triaxiale et uniaxiale sur des échantillons de roches meubles gelées, prélevés dans les différentes formations superficielles recouvrant les terrains houillers de la Ruhr et ce, en vue d'éprouver la stabilité des puits, particulièrement de ceux creusés en roches congelées. En vue de déterminer, avec plus de précision, les facteurs d'influence reconnus au cours de ces essais (tels que distribution granulométrique, pression latérale, température, vitesse de charge, etc) on procéda complémentairement à des essais en série portant sur trois types de sol différant nettement entre eux par leur composition granulométrique (sable grossier à grains moyens, sable fin limoneux, argile). Les auteurs représentent, sous forme de graphiques, les valeurs de la résistance à la rupture d'échantillons de roches prélevés à différents niveaux du puits et pour lesquelles le ciment naturel des grains revêtait de l'importance. Par ailleurs, les valeurs relevées sont résumées en tableaux, selon les types de sol. On donne quelques aperçus des charges de rupture en fonction des différents facteurs d'influence. Les résultats permettent ainsi de prédire le comportement à la compression des sols soumis à la congélation.

Biblio. 4 réf.

IND. B 4110 Fiche n° **57.294**

H.W. REUTER, P. HUKSEN, G. KECK et H. BERNDT. Flözbergbau in einem herkömmlich ausgerichteten Grubenfeld. *Exploitation avec travaux préparatoires creusés au charbon, dans une concession dont la plan d'ossature avait été conçu selon la méthode traditionnelle.* — **Glückauf**, 1971, 18 février, p. 121/128, 15 fig.

Les principales raisons qui, au Puits Niederberg, motivèrent l'application de la méthode des travaux préparatoires effectués uniquement en couche furent, d'une part, de créer en un temps le plus court possible et à l'aide de creusements de voies à grand rendement, des points d'attaques multiples pour la préparation de tailles rabattantes et, d'autre part, de réaliser plus économiquement un transport du personnel et de matériel au fond évitant le déchargement des véhicules et le transfert des charges inhérents au système des puits intérieurs. Alors que, jusqu'en 1963, on ne pouvait mécaniser le creusement des voies en couche qu'à l'aide du « mineur continu », on dut dans les années qui suivirent, en raison de la diminution de l'ouverture moyenne des couches, recourir au creusement conventionnel. La mise en œuvre du scraper permet de réaliser des avancements de 12 m/jour (moyenne mensuelle). Les transports de matériel par monorail suspendu, introduits pour la première fois dès 1965, furent dans la suite progressivement remplacés par le « kuli de voie », caractérisé par une plus grande capacité de charge de matériel et qui de plus permet le transport de personnel. La condition préalable à la réalisation d'un coût favorable du transport du matériel par véhicules longs s'avéra être l'établissement de stations appropriées pour le bottelage et l'arrimage des charges. Les coûts des travaux de préparation effectués en une couche unique dépendent du choix de la forme du panneau fondamentalement possible; dans le cas d'une taille de 200 m de longueur, selon la grandeur et la forme de l'enlevure (passe de coupe) dans les ouvrages préparatoires au charbon, ils se situent entre 0,5 et 2 DM par m² de couche. Dans le cas de panneaux longs et étroits, le déhouillement par taille oblique est celui qui s'avère à long terme comme étant le plus économique, surtout lorsqu'on peut établir le plan incliné en couche à un des courts côtés du panneau rectangulaire à exploiter. L'application de la technique des plans inclinés peut parfois être limitée par les exigences de la ventilation, du contrôle du climat aux chantiers, du transport du personnel et du matériel.

Biblio. 3 réf.

IND. B 4113 Fiche n° **56.846**

CHARBONNAGES DE FRANCE — GROUPE « ETUDES ET PROGRAMME ». Portique marchant (Nord - Pas-de-Calais). — **Charbonnages de France**, Bulletin d'Informations Techniques, n° 154, 1970, sept./oct., p. 11/13, 2 fig.

Le dispositif décrit assure le renforcement mécanisé de la voie, au droit de la taille. Il supprime la pose et la dépose manuelles d'élements de renfort, opération lourde nécessitant une main-d'œuvre appréciable. Le portique est constitué par 2 chapeaux portés chacun par 2 étançons et assemblés de telle sorte qu'ils puissent se déplacer longitudinalement l'un par rapport à l'autre. Chaque chapeau est pourvu à ses 2 extrémités d'une allonge articulée portée elle-même par un étançon. Un vérin de ripage est disposé entre les 2 chapeaux. Deux écarteurs permettent, lorsqu'un chapeau est en cours de ravancement, de le posi-

tionner au mieux, au gré de l'opérateur. L'appareil est mû hydrauliquement avec un pas de progression, soit de 1 m ou de 1,50 m. Après avoir décrit les conditions techniques des trois essais effectués (un en voie cadrée, en tête de taille; deux en voie quadrangulaires au déversement), on définit le domaine de son application, à savoir : voies en couche à toit irrégulier, à mur irrégulier, encombré et sale ou peu consistant, contrepentes, pentes transversales. Pour conclure, on estime les gains qu'il permet : 1) économie en personnel affecté au renforcement du soutènement de la voie (au minimum 2 Hp/jour pour un chantier à vitesse de progression moyenne; 2) gain dû à l'amélioration du taux de marche du chantier.

IND. **B 412** Fiche n° **57.310**II

E. TINCELIN et M. DUCHENE. Comparaison économique des méthodes d'exploitation. — **Chambre Syndicale des Mines de Fer de France,** Bulletin Technique n° 102, 1971, 1er trimestre, p. 5/20, 21 fig.

Les auteurs exposent les éléments fondamentaux d'un raisonnement économique donnant des critères de choix entre ces différentes méthodes d'exploitation en fonction de la teneur des minerais à exploiter, d'une part, et en fonction du taux de défruitement et des dépenses d'exploitation caractérisant chaque méthode, d'autre part. Compte tenu des méthodes d'exploitation et compte tenu de la formule en vigueur donnant la valorisation du minerai, il existe une teneur limite d'exploitabilité en dessous de laquelle il ne faut pas exploiter même si les tonnages à basse teneur correspondants peuvent être mélangés avec des tonnages de teneur très élevée et conduisant ainsi à des mélanges à teneur moyenne vendables en dégageant un bénéfice. Par ailleurs, il existe souvent une teneur limite de changement de méthode au-dessus de laquelle on a intérêt économiquement à utiliser une méthode dite onéreuse mais à fort taux de défruitement et en dessous de laquelle il est préférable d'utiliser une méthode d'exploitation peu coûteuse bien qu'à faible taux de défruitement. Si l'on peut diminuer les dépenses d'exploitation, on abaisse les teneurs limites d'exploitabilité et de changement de méthode, et par conséquent, on allonge la durée de vie des gisements. Si l'on peut augmenter le taux de défruitement caractérisant une méthode d'exploitation, on élargit la tranche de teneur dans laquelle cette méthode est la plus rentable. S'il appartient à l'exploitation minière d'établir les caractéristiques de chaque méthode d'exploitation (productions horaires, dépenses d'exploitation et taux de défruitement), par contre il revient à la sidérurgie de définir de manière précise sa politique en la concrétisant par une formule de valorisation du minerai qu'elle achète.

Résumé de la revue.

IND. **B 424** Fiche n° **56.652**

X. Strossenbau söhliger Scheiben mit Betonfirste. *Exploitation d'un amas par tranches horizontales avec toit artificiel en béton.* — **Bergbau,** 1970, novembre, p. 271/272, 2 fig.

L'auteur décrit un nouveau système d'exploitation, appliqué en raison des conditions de terrains difficiles, à la mine métallique de la Dowa Mining Co, Ltd de Kosaka (Japon). L'amas filonien « Uchinotai » exploité se situe à une profondeur comprise entre 100 et 200 m et présente les dimensions ci-après : longueur 800 m, largeur 500 m, épaisseur 20 m. Dans le brut extrait, les teneurs en métaux utiles sont les suivantes : cuivre : 2,5 %; plomb : 1,3 %; zinc : 4,2 %; pyrite : 18 %; argent : 90 g/t; or : 1 g/t. Les épontes sont friables et de mauvaise qualité : toit constitué de tuff volcanique et mur de rhyolite; de plus les venues d'eau sont importantes. Les essais d'application tant de la méthode d'exploitation par chambres et piliers que de celle des longues tailles continues, se sont soldés par un échec. Pour être rentable, l'exploitation doit s'effectuer mécaniquement en vue de réaliser une grande vitesse d'avancement et une concentration élevée au chantier. La seule méthode qui ait donné satisfaction est celle décrite ici, à savoir : la méthode d'exploitation par tranches horizontales prises dans l'ordre descendant avec remblayage complet par matériaux apportés et constitution d'un toit artificiel en béton. Hauteur d'étage 10 m; à l'heure actuelle existent donc 6 étages en exploitation entre les niveaux 120 et 170. Découpe du gisement en bloc-panneau de 30 x 20 m. Dans chaque panneau, découpe en tranches horizontales (2,50 m d'épaisseur) comportant chacune 10 traçages de 3 m de largeur pris d'abord dans l'ordre des numéros impairs, puis des numéros pairs. Abattage par minage à l'explosif. Chargement et évacuation des produits abattus par chargeuses-convoyeuses automotrices sur pneus. Avant le remblayage complet d'un traçage, on pose sur le mur de la tranche un treillis métallique et une armature en fers ronds, le tout devant être enrobé dans un béton maigre (15 % de ciment). La couche de 0,50 m d'épaisseur de béton ainsi constituée, qui servira de toit artificiel à la tranche inférieure, présente, après prise, une résistance à la compression de 20 à 30 kg/cm^2. Production au chantier : de 2 à 3000 t/mois; rendement au chantier : jusqu'à 20 t/Hp. Production de la mine : 40.000 t/mois. Prix de revient fond de la t. de minerai : 1,50 dollar.

IND. **B 510** Fiche n° **56.384**

D. MUELLER, H.G. BUSSE et G. KNAH. Simulationsmodell für einen Braunkohlentagebau mit Bandförderung. *Modèle de simulation pour une exploitation de lignite à ciel ouvert, avec transport à bande.* — **Bergbautechnik,** 1970, septembre, p. 462/470, 9 fig.

Les auteurs ont mis au point un modèle simulant une mine à ciel ouvert desservie par transporteurs à bande qui alternativement servent à évacuer les terrains de couverture puis à transporter le lignite abattu. Ils démontrent la nécessité et les principes à la base du modèle et ils discutent l'influence exercée par les données stochastiques individuelles introduites à l'entrée. Le modèle aide à calculer — mensuellement et annuellement — le rendement des systèmes partiels et du système global et à déterminer l'influence exercée par les diverses mesures prises en vue d'accroître l'efficience. Le modèle détermine également le contrôle optimal du tas de morts-terrains stockés, la technologie du basculage, les possibilités de reconversion du site à la culture et autres paramètres décisifs.

Biblio. 19 réf.

IND. **B 512** Fiche n° **57.368**

K. SCHMIDTALBERS. Entwicklungsstand des normalspurigen Zugbetriebes im rheinischen Braunkohlenrevier. *Etat de développement du transport par trains, à voie normale, dans le bassin rhénan des lignites.* — **Bergbauwissenschaften und Verfahrenstechnik,** 1971, 25 février, p. 37/46, 14 fig.

La majeure partie du lignite abattu et des terrains de couverture des couches dans les mines à ciel ouvert profondes du district rhénan est transportée par chemin de fer à voie normale, à l'aide de locomotives électriques et de wagons de grande capacité spécialement conçus à cette fin. Après avoir décrit l'état actuel de développement du matériel roulant et considéré brièvement les profils limites des véhicules et les jeux, l'auteur traite en détail de l'infrastructure en rails de la voie de roulage, en particulier de la manière spéciale de travail à appliquer dans le domaine de la technique de soudage, de l'entretien de l'infrastructure de la voie, de même que du problème de la voie déplaçable par ripage.

IND. **B 54** Fiche n° **57.252**

W.C. MORGAN et L.L. PETERSON. Determining loader-truck productivity. *La détermination du rendement de l'opération chargement-transport par camions en carrière.* — **Rock Products,** 1970, décembre, p. 74/79-92, 10 fig.

En carrière, le chargement et le transport sont solidaires. Le cycle de travail comprend : chargement, manœuvres de dégagement, transport, déchargement, retour, manœuvre de remise en chargement. Tout cela doit être harmonisé et organisé de manière à répartir le travail entre les engins de chargement de transport que possède l'exploitation. Il faut que celle-ci prévoie le déroulement du cycle à un stade plus avancé, lorsque les distances et les profondeurs auront augmenté, ce qui entraînera un accroissement du matériel de transport. C'est l'étude de ce problème qui fait l'objet de l'article : détermination du nombre de chargeurs et de camions nécessaires au bon rendement de l'exploitation et ce, aux différents stades de celle-ci; organisation du cycle de manière à éviter les pertes de temps, embouteillages, etc.

IND. **B 9** Fiche n° **57.336**

H. BOTTKE. Zur montangeologischen Bewertung mariner Seifen. *Contribution à l'évaluation, du point de vue géologique et minier, de dépôts sous-marins.* — **Mitteilungsblat Technische Universität Clausthal,** Heft 22, 1970, 21 juillet-31 décembre, p. 12/20, 4 fig.

1. Introduction. Généralités sur les dépôts minéraux recouvrant le fond marin et du sous-sol marin. 2. Principes de droit minier et d'économie minière à la base de l'exploitation des gisements minéraux sous-marins. 3. Principes de géologie et d'estimation du point de vue géologie appliquée des dépôts sous-marins. Les différents types de gisements sous-marins classés : a) selon leur composition minérale; b) selon leur genèse. Les caractéristiques géométriques (étendue, épaisseur) des dépôts côtiers de substances minérales exploitables. Classification génétique de ceux-ci. 4. Méthode de reconnaissance de géologie minière. 4.1. La reconnaissance préliminaire. 4.2. La reconnaissance principale ou proprement dite. 4.3. Forages et prélèvements d'échantillon. 4.4. Les engins de chargement immergés (dragues, excavatrices, bac de raclage, pelleteuses, etc.).

Biblio. 80 réf.

IND. **B 9** Fiche n° **57.369**

N. HERING. Mangankonkretionen aus der Tiefsee. Eine Quelle zur Deckung des zukunftigen NE-Metallbedarfs ? *Nodules de manganèse provenant du fond de la mer profonde. Une ressource pour couvrir les besoins futurs en métaux non ferreux ?* — **Bergbauwissenschaften und Verfahrenstechnik,** 1971, 25 février, p. 46/52, 8 fig.

Bien que depuis environ un siècle déjà, les savants connaissent les nodules de manganèse qui reposent sur le fond de certaines mers, ce n'est que depuis quelques années que l'industrie métallurgique, en vue de traiter cette matière première, a décidé d'étudier ce type de minerai. L'auteur passe en revue les résultats acquis par la recher-

che sur les nodules de manganèse en ce qui concerne leur genèse, leur géologie et leur minérallurgie. Il souligne les divers développements intervenus dans le domaine des techniques d'exploitation sous-marine, de chargement et de transport.

Biblio. 38 réf.

C. ABATTAGE ET CHARGEMENT.

IND. **C 21** Fiche n° **56.999**

H. HENDRICKS. Computer-Berechnungen von Bohrlochanordnung und Sprengstoffmengen im Streckenvortrieb. *Calculs effectués sur ordinateur pour trouver la bonne disposition des trous de mines et les quantités d'explosifs nécessaires dans le creusement des voies.* — **Glückauf,** 1970, 24 décembre, p. 1244/1246, 2 fig.

Dès 1967, les firmes suédoises Atlas Copco et Nobel Nitro Consult travaillant en collaboration ont mis au point un programme de calcul à l'ordinateur applicable aux opérations élémentaires principales du creusement des galeries au rocher, à savoir le forage des mines, leur chargement et leur tir. Un tel programme est basé sur l'expression sous forme mathématique des relations qui existent entre, d'une part, les données caractéristiques de la roche (nature, dureté, abrasivité, pente, etc), la forme de la section de la galerie, la granulométrie des produits abattus et, d'autre part, les données relatives à l'abattage proprement dit à l'explosif, c'est-à-dire longueur des volées, nombre, diamètre, orientation, répartition des trous de mines, type de bouchon (par ex. canadien), charge des mines, ordre d'allumage de celles-ci (étalement des retards dans le temps). En fait, le but final pratique est d'établir, par voie d'optimisation mathématique, un schéma de tir tel qu'un coût de revient minimal d'un mètre de galerie creusé soit obtenu avec une vitesse d'avancement maximale.

IND. **C 230** Fiche n° **56.445**

J. BIGOURD. Déflagration des explosifs de mine. — **Conférence Internationale des Directeurs de Stations d'Essais** (Tokyo), 20-25 novembre, 1969, communication n° 5, 20 p., 4 fig. — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1970, août, p. 533/540, 4 fig.

Pour caractériser l'aptitude à la déflagration des explosifs de mine, l'auteur a fait une épreuve d'amorçage de la déflagration par des gaz chauds, et une épreuve de propagation de la déflagration. La première épreuve a déterminé le seuil d'amorçage, c'est-à-dire la masse de poudre noire qui, tirée sous confinement, amorce la déflagration de l'explosif avec une probabilité de 50 %. La seconde épreuve a déterminé la pression limite, c'est-à-dire la pression minimale à laquelle la déflagration, une fois amorcée, peut se propager dans l'explosif. La mesure de la vitesse de déflagration montre que, dans certains domaines de pression, cette grandeur varie en sens inverse du seuil d'amorçage par poudre noire. Dans les conditions d'essais, le risque d'inflammation du grisou par déflagration de l'explosif croît quand le vitesse de déflagration diminue et quand la sensibilité thermique de l'explosif augmente. Le premier point se trouve assez bien vérifié par l'ensemble des résultats. Mais on n'a pas réussi à établir nettement le second point en essayant de caractériser la sensibilité thermique par la fréquence des explosions thermiques obtenues en projetant un peu d'explosif sur une plaque de bronze portée à une température de 500° C.

Biblio 14 réf.

Résumé Cerchar, Paris.

IND. **C 233** Fiche n° **57.242**

L. DEFFET et C. FOSSE. Détonation à régime transitoires dans les mélanges nitrate d'ammonium-fuel oil. — **Explosifs,** 1970, octobre-décembre, p. 135/142, 7 fig.

Dans l'explosif industriel constitué de nitrate d'ammonium (95 %) et de fuel-oil (5 %), la vitesse de détonation idéale n'est pratiquement atteinte que dans des charges cylindriques dont le diamètre et le confinement sont importants. De telles conditions ne sont pas entièrement réalisées dans les fourneaux de carrières forés au diamètre de 80 mm; de plus, des expériences ont montré que la vitesse stable de l'ordre de 3.800 m/s ne pouvait être obtenue que lorsque l'initiant était placé à l'extrémité de la colonne d'explosif. Les auteurs examinent la possibilité de régimes intermédiaires dépendant de la localisation et de la configuration des charges initiantes, ainsi que du confinement. Ils tentent également de vérifier s'il existe une possibilité de réaction secondaire des produits de détonation formés en régime transitoire, L'étude est subdivisée en trois parties, comportant chacune des dispositifs expérimentaux distincts, à savoir : 1. La zone de détonation à régime transitoire s'établissant dans une charge NAFO au-delà d'une barrière inerte. 2. La rencontre de deux ondes de détonation à direction de propagation opposée. 3. Le transfert de détonation entre un explosif initiant et le NAFO, disposés de part et d'autre d'un plan passant par l'axe de la charge.

Biblio. 5 réf.

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTENEMENT.

IND. **D 120** Fiche n° **57.291**

J. BELIN, C. JEGER et J.C. DUBART. Etude de l'influence de l'humidification sur les propriétés mécaniques de quelques roches. — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1971, janvier, p. 21/30, 5 fig.

La pénétration de l'eau dans les roches stratifiées minières s'effectue surtout parallèlement à la stratification; perpendiculairement à celle-ci, ces roches sont pratiquement imperméables. L'imbibition à saturation entraîne une diminution de la résistance à la compression, mesurée à la presse triaxiale, de 25 à 60 %; ce sont les schistes les plus finement lités qui sont les plus sensibles. Simultanément, la roche gonfle, perpendiculairement aux strates, de quelque o/oo à 1 % selon sa nature, et se délite; le module d'élasticité décroît en même temps que la résistance à la compression. Dans la plupart des cas, la phase des grandes déformations avant rupture est accrue. L'imbibition d'échantillon de charbon normal ne modifie pas sensiblement la résistance à la compression, maximum 10 %, malgré les teneurs en eau à saturations importantes, ordres de grandeur : 3,5 % en volume pour les charbons gras, 8 % pour les flambants, 17 % pour les lignites. La vitesse initiale d'absorption de l'eau par les charbons est en relation avec l'importance du réseau des microfissures. Le charbon proprement dit n'est pas « plastifié » par une imbibition d'eau, mais une couche peut l'être si elle possède des sillons schisteux. Les auteurs exposent brièvement les conséquences minières de tels faits. Si l'infusion d'eau en veine a peu de chances de détériorer les épontes si celles-ci ne sont pas préalablement fissurées, par contre, le ruissellement de l'eau sur un mur de taille ou de voie peut entraîner une détérioration telle que le problème de la tenue du toit de la taille ou de la voie puisse difficilement être résolu. Pour connaître la sensibilité à l'eau d'une taille, on procèdera par trempage d'échantillons de forme plus ou moins élaborée selon que l'on désirera procéder à un simple examen du délitage, à une mesure du gonflement ou à un test de dureté avant et après imbibition, enfin à des mesures plus précises à la presse triaxiale.

IND. **D 2225** Fiche n° **57.296**

H. JAHNS et V. SIBEK. Bohrteste und seismoakustische Untersuchungen in einem gebirgsschlaggefährdeten Flöz. *Tests de forage et études sésismoacoustiques dans une veine sujette aux coups de toit.* — **Glückauf,** 1971, 18 février, p. 131/138, 7 fig.

Caractéristiques des coups de toit dans le bassin houiller de Kladno (Tchécoslovaquie) et description du panneau examiné. Les tests de foration II (à 42 mm de ∅) et de foration IV (à 95 mm de ∅) et les forages de détente. Définition acoustique des bruits et signaux perçus et observés.

Exposé et analyse des résultats obtenus avec les tests de foration II et IV. Description des mesures séismiques, localisation de l'épicentre et interprétation des impulsions relevées aux géophones, du point de vue estimation du danger de coup de toit. La tâche incombant au reproducteur de l'installation. Etude des sources d'erreur. Intérêt que présente la séismoacoustique en tant qu'auxiliaire de la recherche sur les coups de charge des terrains.

Biblio. 13 réf.

IND. **D 712** Fiche n° **56.834**

F. SCHUERMANN, A. JANKOWSKI et R. NOVOTNY. Die Weiterentwicklung des Klebankers. *Le développement subséquent de l'ancrage à scellement.* — **Glückauf,** 1970, 26 novembre, p. 1145/1151, 11 fig.

Au cours des dix années écoulées, le scellement des boulons d'ancrage n'a cessé de s'améliorer. A l'origine, l'ancrage par adhérence au boulon ne s'effectuait que sur les 30 à 50 cm comptés à partir du fond du trou de sonde; de tels boulons n'étaient utilisés que dans les mines. Pour s'adapter aux nécessités de la technique du chevillage, le boulon fut réduit à partir du filetage M 24 (diamètre du trou de sonde 33 mm, cartouche de 28 mm de diamètre et 100 mm de longueur, adhérence sur 130 mm de tige) jusqu'à M 8; pour réaliser les ancrages les plus forts (de l'ordre de 100 t de résistance), on recourt au filetage M 56 (diamètre du trou de sonde 65 mm, cartouche de 40 mm de diamètre et de 600 mm de longueur, adhérence sur 650 mm de trou de sonde). Parallèlement le champ d'application du boulon d'ancrage s'étendit dans l'espace; actuellement il est employé non seulement dans tous les pays européens, mais également aux USA, au Japon, en Afrique du Sud, en Australie. Une amélioration essentielle de la qualité et de la résistance de l'ancrage fut atteinte en réalisant une adhérence au terrain répartie sur toute la longueur du boulon. Le boulon d'ancrage agit actuellement d'une manière sélective. Il s'oppose efficacement à la tendance que manifestent les terrains entourant les ouvrages miniers à se disloquer aux endroits où les mouvements des roches induits par l'exploitation prennent naissance. De plus, la mise en œuvre des boulons est devenue simple et ceux-ci, après pose, n'exigent aucun entretien. L'efficacité accrue des boulons scellés sur toute leur longueur a favorisé le développement du soutènement des voies par cadres métalliques trapézoïdaux ancrés aux terrains et fortement élargi le champ d'application de ce mode de soutènement

aux terrains dans lesquels précédemment il était considéré comme inapplicable. Cette circonstance a eu pour effet de faire rétrograder notablement le soutènement des voies par cadres coulissants, si désavantageux pour la mécanisation des extrémités de taille. A noter que les possibilités d'amélioration ultérieures de boulonnage des terrains par scellement sur toute la longueur de la tige sont loin d'être épuisées.

Biblio. 9 réf.

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. **E 19** Fiche n° **57.159**

W.F. McDERMOTT. Savage River Mines. The world's first long-distance iron ore slurry pipeline. *Les mines de Savage River. Le premier pipeline au monde pour le transport à longue distance des schlamms de minerai de fer.* — **Canadian Mining and Metallurgical Bulletin,** 1970, décembre, p. 1378/1383, 11 fig.

L'article présente le développement, la construction et le fonctionnement d'un pipeline de 85 kilomètres aux mines de Savage River en Tasmanie, Australie. Il expose et commente les techniques d'installation et de fonctionnement de cette conduite : essais préliminaires en laboratoire, études des installations de pompage, construction et fonctionnement, préparation de la boue, son emmagasinement, station de pompage et contrôle de la densité, du débit, de la pression; fonctionnement du pompage et entretien, corrosion. La mine à ciel ouvert produit 5 Mio.t brutes par an et le minerai après broyage autogène est concentré et préparé pour le pipeline qui transporte 2,25 Mio.t.

IND. **E 26** Fiche n° **57.326**

X. LHD's extend life of West German Mine. *La méthode LHD (chargement, transport, déchargement) prolonge la vie d'une mine de fer d'Allemagne Fédérale.* — **Engineering and Mining Journal,** 1971, janvier, p. 84/85, 4 fig.

La mine de fer de Buelten-Adenstedt en Basse Saxe exploite souterrainement jusqu'à 245 m. Le coût croissant de la main-d'œuvre et la baisse de la teneur du minerai ont conduit à l'adoption du système de transport sans rail. Le rendement a augmenté de 3 t en 1958 à 22 t actuellement. Le personnel a diminué de 1200 à 150 mineurs. Le chargement, le transport et le déchargement se font avec un même type de véhicule automobile sur pneus de 8 t de capacité, qui transporte 1000 t par jour sur une centaine de mètres, 18 h/jour en 3 postes. Le minerai est de 26 à 28 % de fer en couches de 20 m d'épaisseur et pente de 5 à 20°.

IND. **E 54** Fiche n° **56.966**

P. BELUGOU. Télémesures entre fond et jour. — **C.E.E.** Doct. ST/ECE/COAL/52. Colloque sur l'automatisation des opérations minières, Hombourg, 1970, 21-23 avril, p. 85/98, 3 fig.

Cette communication expose l'état actuel en France de la technique de la télémesure des diverses grandeurs minières. L'auteur insiste plus sur les idées et sur les réalisations qui lui sont mieux connues, celles du Cerchar; il précise que tous les procédés de télémesures employés dans les mines françaises font appel à un codage de fréquence. Après avoir énuméré les éléments intervenant lors d'une télétransmission de mesures, d'une part, au fond (capteur, adapteur, émetteur, dispositif d'alimentation, appareil de lecture locale ou d'enregistrement local, alarme, commande locale) et, d'autre part, à la surface (récepteur, décodeur, ensemble d'utilisation souvent appelé Central), il schématise les principaux chemins de transmission possibles et explicite la situation. En particulier, en France, il existe deux « familles » de télé-transmission de mesures : 1) la « famille » du Central de télégrisoumétrie créé par le Cerchar; 2) la « famille » des télévigiles caractérisés, en ce qui concerne la télétransmission des mesures par un fonctionnement continu et par l'emploi des codeurs à entrée 0-10 V et à sortie 5-15 Hz et 2-6 Hz ou 25-75 Hz (Silec). Tous les appareils nécessaires à ces diverses transmissions constituent ce qu'on pourrait appeler une « panoplie » et, depuis des années, le Cerchar travaille à définir et à constituer une telle panoplie, suffisamment complète pour offrir aux utilisateurs la solution de tous les problèmes de télémesure. La « panoplie » doit couvrir d'autres fonctions que la télémesure; ainsi l'utilisateur d'un grisoumètre peut réclamer : une lecture locale, un avertissement sonore ou lumineux, le déclenchement du réseau électrique, un fonctionnement autonome ou non, la lecture de faibles teneurs (0 à 3 %) ou de hautes teneurs (0 à 100 %) et, éventuellement, la transmission de la mesure au jour. Il en est de même pour l'anémométrie. Devant des exigences aussi variées, le Cherchar a été amené à concevoir, mettre au point et commercialiser des appareils appelés à « multifonctions » et qui permettent de répondre aux différents besoins des utilisations. L'auteur donne, sous forme de tableau, la liste des capteurs employés pour mesurer les diverses grandeurs, ainsi que les adapteurs et les codeurs dont la télémesure est importante pour l'exploitation d'une mine ou pour l'organisation d'un chantier.

F. AERAGE. ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND.

IND. **F 110** Fiche n° **57.341**

H. HARNISCH. La concentration de la production et les conséquences dans les domaines de la maîtrise et du dégagement grisouteux et du climat minier. — **Journées d'Information « Maîtrise du dégagement grisouteux - Amélioration du climat »**, 1971, 24-25 février, Luxembourg, Communication 1, IL, 16 p., 9 fig.

Exposé introductif du thème et des 26 communications présentées qui s'y rapportent; celui-ci montre quelle fut l'ampleur des tâches scientifiques et techniques dans le domaine de l'aérage, nécessaires au cours des 10 à 15 dernières années pour permettre un accroissement notable de la production unitaire des chantiers et du rendement fond à cette époque, et aussi quels efforts furent réalisés pour améliorer la sécurité de la mine (en particulier en ce qui concerne le grisou) et les conditions de travail du mineur. Même si les progrès dans le domaine de l'aérage sont impressionnants, ils ne seront pas suffisants, à l'avenir, pour satisfaire aux exigences prévisibles des 10 prochaines années. On ressent donc un besoin pressant de l'aide de la science. Le but de l'auteur n'est pas de présenter tous les problèmes de dégagement du grisou et de climat que pose la concentration croissante de l'exploitation. Les 26 rapports qui sont présentés au cours des deux Journées donnent dans une large mesure des renseignements sur l'état actuel des travaux. L'auteur conclut en ne citant que les points les plus importants pour les activités futures de recherche.

IND. **F 111** Fiche n° **57.364**

G. MUECKE. Klimatisierung mechanisierter Abbaubetriebe bei hohen Gebirgstemperaturen. *Climatisation des tailles mécanisées dans les mines chaudes.* — **Journées d'Information « Maîtrise du dégagement grisouteux - Amélioration du climat »**, Luxembourg, 24-25 février, 1971. Communication 24, 25 p., 11 fig. — **Glückauf**, 1971, 4 mars, p. 169/175, 8 fig.

Les longues tailles mécanisées, à grosse production, situées à grande profondeur, exigent une planification adéquate du climat et c'est à cet effet que la « Forschungsstelle für Grubenbetterung » mit au point une méthode de calcul a priori du climat, programmée pour calculatrice digitale. A partir de calculs de modèles, on peut ainsi montrer comment et dans quelle mesure, il est possible, en augmentant les débits d'air, d'améliorer les facteurs climatiques des tailles, dans le cas de températures élevées des terrains et de productions horaires élevées. Du point de vue climat, l'exploitation retraitante ne représente que peu d'avantages par rapport à la taille avançante. On obtient des améliorations de climat importantes dans la voie d'entrée d'air et dans la taille en particulier par l'emploi de l'aérage circulant dans le même sens que les produits extraits (aérage homotropique). Dans la voie de retour d'air il n'y a aucune différence notable entre le cas de l'aérage descendant et le cas de l'aérage montant, mais les températures peuvent être abaissées d'une façon sensible par l'aménagement d'une entrée d'air à la sortie de la taille. Au-dessus de la température de 50° C et pour des extractions brutes dépassant 3.000 t/jour, il n'est plus possible de respecter, dans les tailles complètement mécanisées, les limites de climat autorisées, uniquement par des mesures quantitatives concernant l'aérage, de telle sorte que la mise en jeu d'installations de réfrigération du courant d'air s'avère nécessaire. Dans une telle éventualité, il est opportun de déterminer la puissance frigorifique nécessaire et l'emplacement correct du réfrigérateur, à l'aide d'un calcul préalable concernant le climat. La tâche future la plus importante relative à la réfrigération à l'aide de machines consiste à augmenter encore le rendement de réfrigérateurs existants, à accroître leur sécurité de marche et à éviter autant que possible une perte de rendement causée par un dépôt de poussières sur les surfaces actives du réfrigérateur.

Biblio. 7 réf.

IND. **F 131** Fiche n° **56.969**

Y. COPPENS. Marche automatique des ventilateurs principaux au siège de la Houve. — **C.E.E.** Doct. ST/ECE/COAL/52. Colloque sur l'automatisation des opérations minières, Hobourg, 1970, 21-23 avril, Nations Unies, p. 160/173.

L'aérage du siège de la Houve est assuré depuis août 1967 par un ensemble de ventilateurs automatiques, surveillé à distance et fonctionnant de façon autonome. Cet ensemble est constitué de deux ventilateurs, l'un en service normal, l'autre en repos, mais apte à tout instant à relayer le premier sans intervention humaine. Les séquences de démarrage qui mettent en œuvre différents organes auxiliaires mécanisés, tels que registres d'isolement, dispositif de calage des pales, centrale hydraulique, sont intégralement automatisées. Pendant le fonctionnement, tous les points où risquent de se manifester des anomalies sont surveillés en permanence : échauffement et graissage, protections électriques, vibrations, dérives de calage des pales, dérives des valeurs normales de débit et de pression. Le fonctionnement de ces sécurités (au total 39) lance un signal d'appel au central de télévigile du siège situé à 3 km et provoque l'arrêt du ventilateur affecté, puis immédiatement et automatiquement, la mise en service du second ventilateur. L'appel au télévigile est transmis à l'agent d'entretien qui se rend alors

sur les lieux où il fait son constat grâce au tableau de signalisation. On se trouve donc là en présence d'un complexe autonome qui est en mesure de se conduire lui-même puisqu'il est capable dans tous les cas usuels de choisir son comportement et en plus de renseigner sur tout ce qui a pu se passer. L'auteur décrit successivement : 1) l'installation d'exhaure; 2) comment l'automatisme est réalisé (programmation des ventilateurs, automatisation des séquences de démarrage et d'arrêt, sécurité sur défauts et signalisation locale des défauts, télécontrôle et télémesure, marche non asservie).

IND. **F 21** Fiche n° **57.342**

K. PAUL. Mesures de pressions de gaz et de concentration de gaz dans les couches de charbon (méthode indirecte). — **Journées d'Information « Maîtrise du dégagement grisouteux - Amélioration du climat »,** Luxembourg, 24-25 février, 1971. Communication n° 2, 35 p., 21 fig.

L'auteur expose de façon détaillée les paramètres qui influent sur la présence et le dégagement de grisou dans le massif. Partant de là, il décrit la mise au point d'un procédé de détermination de la teneur en gaz. Il mesure la pression de gaz dans le massif souterrain et il définit sur un échantillon de charbon, en laboratoire, le mode de fixation du gaz, pour cette pression. Il décrit les installations destinées à la mesure de la pression de gaz et il discute les résultats de quelque 200 mesures. Une étude statistique de 250 isothermes d'adsorption a fourni des courbes de la capacité de fixation du gaz en fonction de la pression de gaz et du degré de houillification; ces courbes sont valables pour tous les cas, avec une précision de ± 10 —20 %. Pour terminer, on expose quelques résultats relatifs aux différences de concentration en gaz, en direction verticale et horizontale.

Résumé de la Revue.

IND. **F 21** Fiche n° **57.343**

J. BELIN. Mesure de la concentration en gaz dans les couches de charbon (méthode directe). — **Journées d'Information « Maîtrise du dégagement grisouteux - Amélioration du climat »,** Luxembourg, 24-25 février, 1971. Communication n° 3, 24 p., 11 fig.

Les résultats des études de laboratoire sur la liaison gaz-charbon ont permis de mettre au point des méthodes de mesure de la concentration en gaz des charbons. L'article expose l'une d'entre elles dite « méthode directe ». Après avoir rappelé les résultats essentiels des travaux sur la liaison gaz-charbon — isothermes d'adsorption et cinétiques de désorption — on définit ce que l'on appelle concentration en gaz désorbable et concentration en gaz totale. Puis l'on décrit comment la « méthode directe » permet, selon les cas, de mesurer l'une ou l'autre des concentrations lorsque le gaz adsorbé par le charbon est du méthane pur ou un mélange de méthane et de gaz carbonique. On montre ensuite comment la méthode est mise en œuvre et l'intérêt pratique que représente pour l'exploitant la connaissance de la concentration en gaz, que ce soit pour prévoir les dégagements grisouteux en taille ou pour faciliter certains contrôles importants, même en gisement très peu grisouteux. Les domaines d'emploi et de validité de la méthode sont précisés.

Résumé de la revue.

IND. **F 21** Fiche n° **57.345**

G. KNEUPER. Facteurs influençant le dégagement du grisou lors de l'exploitation dans le gisement sarrois. — **Journées d'Information « Maîtrise du dégagement grisouteux - Amélioration du climat »,** Luxembourg, 24-25 février, 1971. Communication n° 5, 22 p., 11 fig.

Les paramètres géologiques influent principalement sur le dégagement additionnel de grisou. La structure lithologique du toit ou du mur, et particulièrement la proportion de charbon, déterminent de façon considérable le débit de gaz libéré lors de l'abattage. Mais ce débit dépend également de la tectonique des gisements, qui comme on peut le constater clairement, déterminent le débit du gaz emmagasiné. Lorsqu'on les examine de plus près, ces deux paramètres géologiques s'avèrent être composés, comme une mosaïque, de nombreux facteurs particuliers qui, dans leurs rapports réciproques et par leur action combinée, modifient selon les cas leur effet dans la structure d'ensemble. Ces facteurs géologiques, qui influent sur l'allure du dégagement de grisou, sont : la capacité d'accumulation de grisou des différents types de roche et de minéraux, la quantité de la substance organique, son degré de houillification, la proportion et la nature des minéraux argileux, la porosité effective et la porosité totale, la perméabilité et la diagenèse des roches, la température et l'humidité du massif, la pression des terrains, l'évolution de la structure tectonique et la mécanique du terrain. Les travaux miniers provoquent les réactions mécaniques du terrain et entraînent, outre le dégagement principal du grisou, son dégagement additionnel. L'industrie minière influe sur le dégagement de grisou par : la conduite de l'exploitation, l'avancement du front de taille, la puissance de la veine exploitée, la longueur de la taille, la méthode d'abattage, la profondeur d'exploitation et l'aérage. Tous ces facteurs sont illustrés par des exemples pris à la mine de Luisenthal.

Résumé de la revue.

IND. **F 21** Fiche n° **57.348**

L. REMILLIEUX. Essais d'élimination des hétérogénéités de teneur en tête de taille foudroyée rabattante. — **Journées d'Information « Maîtrise du dégagement grisouteux - Amélioration du climat »,** Luxembourg, 24-25 février, 1971. Communication n° 8, 7 p., 3 fig.

L'expérience montre que, dans les tailles foudroyées rabattantes, les deux-tiers environ du grisou dégagé sortent du foudroyage vers la tête de taille, sous forme de filets à teneur élevée, qui se diluent peu à peu dans l'aérage : des résultats de mesures mettant ce fait en évidence sont donnés. La présence de ces filets constitue un danger permanent à cause des installations électriques situées dans cette partie du chantier. La persistance de ces filets est accentuée par la répartition inégale du courant d'air dans les différentes allées de taille. Pour éliminer ce danger dans ce type de chantier, on essaie actuellement un dispositif de ventilation secondaire aspirant. Le ventilateur est installé dans le retour d'air de la taille. Il aspire à proximité de la limite de foudroyage, à travers une ligne de canars métalliques d'une vingtaine de mètres de longueur, équipée d'un canar dilueur, soigneusement mise à la terre. Une fraction importante, 30 à 60 %, du débit d'air passant en taille est déviée dans les canars. Grâce à la dépression exercée, on canalise les filets à haute teneur qui sont ainsi déviés de la tête de taille. Le fort volume d'air aspiré par le ventilateur assure la dilution de ces filets avant leur rejet dans le retour d'air en aval aérage de la tête de taille. L'installation est surveillée par un G.T.M. déclencheur. Le dispositif, les précautions à prendre pour son utilisation et les premiers résultats obtenus sont décrits.

Résumé de la Revue.

IND. **F 21** Fiche n° **57.351**

K. NOACK. Etude de la zone de dégagement de gaz autour des chantiers. — **Journées d'Information « Maîtrise du dégagement grisouteux - Amélioration du climat »,** Luxembourg, 24-25 février, 1971. Communication n° 11, 25 p., 12 fig.

Si le but le plus important de la prévision du dégagement grisouteux reste de déterminer, à partir de mesures objectives, le dégagement spécifique moyen pour les chantiers à exploiter, la forme, l'étendue et les dimensions de la zone de dégazage constituent, à côté de la concentration en CH_4 et du degré de dégazage, les facteurs essentiels de ce calcul. Tous les procédés connus de calcul prévisionnel du dégagement de grisou ne mettaient en œuvre jusqu'à présent que des zones de dégagement de gaz hypothétiques. Dans cette étude, la zone est considérée comme celle qui libère son grisou en tout ou en partie dans le courant d'air du chantier. Toute amélioration des connaissances sur la situation, la forme et la grandeur de cette zone comme sur les relations entre les mouvements de terrains, d'une part, et le dégagement de grisou, d'autre part, augmente les chances de réduire les coefficients d'erreur encore constatés aujourd'hui sur les résultats des procédés de calcul prévisionnel de dégagement du grisou. Ces considérations ont amené l'auteur à entreprendre des études sur la forme et la grandeur de la zone de terrains, influencée par l'exploitation, et qui constitue la zone de dégagement du CH_4 autour des chantiers.

IND. **F 21** Fiche n° **57.352**

J.J. LIABEUF. La prévision du dégagement de grisou dans les tailles en plateures. Résultats acquis en France avec la méthode Cerchar. — **Journées d'Information « Maîtrise du dégagement grisouteux - Amélioration du climat »,** Luxembourg, 24-25 février, 1971. Communicatiion n° 12, 42 p., 15 fig.

En France, on utilise depuis 1965 une méthode de prévision du dégagement grisouteux mise au point par le Cerchar pour les tailles en plateures, avec des ouvertures de veine variant de 1 à 1,5 m pour les chantiers foudroyés et de 2 à 3 m pour les tailles à remblayage pneumatique. Cette méthode d'application courante dans les bassins du Nord-Pas-de-Calais et de Lorraine est utilisée aussi bien pour les tailles progressant en gisement vierge que pour les chantiers situés dans des zones à l'aplomb d'exploitations antérieures, et donc en partie dégazées. Dans la première partie, on commence par replacer la méthode Cerchar dans le cadre des méthodes prévisionnelles décrites dans la littérature et utilisées à l'étranger. On constate qu'on doit distinguer en fait deux types de méthodes. Les unes, et la méthode Cerchar en particulier, sont basées sur la mesure de la concentration en gaz du charbon des satellites avant et après influence de la taille en exploitation. D'autres font intervenir, non pas la concentration en gaz réelle mesurée, mais une « concentration équivalente » en grisou du gisement, déterminée souvent à partir des bilans grisouteux; la définition de cette « concentration » résulte de l'utilisation de courbes d'influences définies pour la plupart d'après les résultats des mesures de mouvements de terrain. Ces diverses façons de procéder expliquent la forme différente des courbes de « dégazage » données par les différents auteurs pour le toit et le mur de la veine exploitée, et l'on comprend pourquoi on obtient des résultats très divergents avec les divers schémas quand on prend en compte la concentration en gaz mesurée du charbon. Dans la seconde partie, on décrit les résultats obtenus avec la méthode Cerchar, en comparant la valeur du dégagement spécifique prévue

avant exploitation et le dégagement spécifique mesuré. Cette comparaison, qui porte sur une trentaine de chantiers foudroyés et remblayés, permet de définir le domaine d'application de la méthode et la précision des résultats obtenue.

Résumé de la Revue.

IND. **F 21** Fiche n° **57.354**

H. KAFFANKE. Expériences pratiques de prévision de dégagement grisouteux dans le Bassin de la Ruhr. — **Journées d'Information « Maîtrise du dégagement grisouteux - Amélioration du climat »**, Luxembourg, 24-25 février, 1971. Communication n° 14, 27 p., 9 fig.

Dans les charbonnages de la Ruhr, l'expérience des calculs prévisionnels de dégagement de grisou a réellement montré qu'il est possible, à l'aide des procédés de prévision connus (modèles de Schulz et de Winter par ex.), du moins pour les gisements en plateure ou faiblement inclinés, de donner un avis assez juste sur le dégagement de grisou à escompter. Cependant le degré de précision atteint ne satisfait encore aucunement. Il faudrait améliorer les procédés de calcul prévisionnel de dégagement de gaz et, si possible, en arriver à un modèle unique. A côté des recherches scientifiques, il faudrait insister sur l'analyse des valeurs expérimentales recueillies entretemps en de nombreux endroits. En outre, il faut de plus en plus soumettre à une analyse détaillée la prévision du dégagement de gaz et le calcul a posteriori pour les chantiers dont l'exploitation est terminée. Ces analyses permettent déjà dans de nombreux cas de définir les divers facteurs d'influence sur le dégagement de grisou, non seulement qualitativement mais aussi quantitativement. Sans l'analyse statistique d'un plus grand nombre de données sur le dégagement de grisou et de données d'exploitation correspondantes, on ne pourra pas atteindre ce but. Les premiers résultats de ces nombreuses études obtenues à l'aide de l'installation EDV (traitement électronique des données) existent déjà et sont un encouragement à d'autres recherches.

Biblio. 5 réf.

Résumé de la Revue.

IND. **F 22** Fiche n° **57.361**

M. BOUTONNAT, G. FROGER, C. GAGNERE et A. MONOMAKHOFF. Surveillance du régime grisouteux d'une mine. — **Journées d'Information « Maîtrise du dégagement grisouteux - Amélioration du climat »**, Luxembourg, 24-25 février, 1971. Communication n° 21, 29 p., 13 fig.

La surveillance et la maîtrise du régime grisouteux d'une mine supposent une bonne connaissance des principaux paramètres qui le régissent : teneurs en grisou et débits d'air dans les galeries, caractéristiques de fonctionnement des tuyauteries de captage. Les auteurs décrivent un certain nombre d'appareils, mis au point récemment en France, permettant d'effectuer ces contrôles. Ils analysent leur utilité pour une action de sécurité ainsi que leur intérêt économique. En grisoumétrie trois appareils ont été développés : — un grisoumètre portatif simple, d'encombrement réduit et de faible poids : le « Verneuil Miniature type VM1 » destiné essentiellement aux mesures réglementaires; — un grisoumètre automatique, transportable : le « GTM ». Cet appareil possède de nombreuses fonctions : lecture locale, alarme, déclenchement, enregistrement local ou à distance, télétransmission des indications. Il est destiné à la surveillance d'équipes, de chantiers ou de certains points particuliers; — un central de télégrisoumétrie pouvant recueillir et exploiter les informations de 40 points de mesure. Il est destiné à la surveillance globale d'une mine. L'étude d'un anémomètre à thermistance type « ATM » vient récemment d'aboutir. Il s'agit d'un appareil multifonctions pouvant soit servir de capteur à un central de télégrisoumétrie ou à un télévigile, soit fonctionner en appareil autonome avec possibilité de télétransmettre ses indications. La surveillance des tuyauteries de captage est effectuée par deux types de capteurs; — un capteur « catharométrique » hautes teneurs, type CKA, mesurant des teneurs en grisou comprises entre 0 et 100 % CH_4. Cet appareil peut être branché au central de télégrisoumétrie ou au GTM; — un « tricapteur » mesurant les trois paramètres intéressants d'une tuyauterie : la dépression, la teneur en grisou, le débit de grisou pur.

Résumé de la Revue.

IND. **F 22** Fiche n° **57.362**

H. EICKER. Dispositifs de contrôle du dégagement grisouteux. — **Journées d'Information « Maîtrise du dégagement grisouteux - Amélioration du Climat »**, Luxembourg, 24-25 février, 1971. Communication n° 22, 30 p., 18 fig.

Après des données sur le nombre et les types d'instruments (portatifs et fixes) permettant la mesure de la teneur en CH_4, du CO, de la vitesse du courant d'air, etc., en service actuellement dans les charbonnages de la circonscription de l'Administration des mines de Dortmund, l'auteur traite de certaines questions concernant : 1) la transmission à distance des valeurs mesurées (systèmes multiplex à haute fréquence et à variation de fréquence) ; 2) la mise hors circuit des installations électriques et éventuellement l'émission d'un signal d'alarme, lors du dépassement d'une teneur limite en CH_4; 3) la surveillance des installations de captage du grisou. En outre, il décrit les derniers modèles : a) de grisoumètres portatifs (par

ex. ceux de la « Gesellschaft für Gerätebau » et ceux de l'Auergesellschaft ») ; b) d'installations à poste fixe soit de mesure du CH_4 (par ex. celles du contrôle à distance Dräger Cerchar, de la « Gesellschaft für Gerätbau », de la « Montan-Forschung), soit de mesure du courant d'air (anémomètres : Ventor 1.B de la firme Maihak AG: GW - WH de la Montan-Forschung, WFT de la « Gesellschaft für Gerätebau). Toutes ces installations présentant une sortie électrique permettent la télétransmission des valeurs mesurées.

IND. **F 24** Fiche n° **57.357**

G. BORDONNE. Progrès dans le captage du grisou aux Houillères de Lorraine. — **Journées d'Information « Maîtrise du dégagement grisouteux - Amélioration du climat »**, Luxembourg, 24-25 février, 1971. Communication n° 17, 31 p.,15 fig.

Dans un panneau très grisouteux du siège Folschviller où le dégagement spécifique atteignait 44 m³/t pour une concentration en gaz de l'ordre de 9 m³/t, on a pu atteindre une production journalière de l'ordre de 2.000 t/jour. Ainsi dans le chantier γ 18, longue taille de 385 m avec une ouverture de l'ordre de 3 m, traitée par remblayage pneumatique et rabattant sur le retour d'air, on a pu capter 75 % du grisou total, soit 2.500 m³/h dont environ 2.200 m³/h pour le seul captage au daisne. Au mur la quasi totalité du grisou provient de trois satellites représentant une épaisseur cumulée de plus de 7 m de charbon répartis sur les dix premiers mètres au daisne. Dans ces conditions le captage était assuré, d'une part, par des trous subhorizontaux forés en taille et à partir de la voie de base vers ces satellites, et, d'autre part, grâce à des sondages montants forés à partir d'une voie sous-jacente et atteignant le mur immédiat de la couche exploitée. De même dans une autre longue taille, rabattante de 400 m et 2,10 m d'ouverture, chantier B.5. a du siège Faulquemont, où le dégagement spécifique était de 22 m³/t et la production journalière dépassait 1.000 t/jour, on a obtenu un taux de captage très élevé avec des chambres aménagées dans le remblai pneumatique, à environ 15 m de la voie de tête. Ces progrès illustrent parfaitement ce que l'on peut escompter des perfectionnements des méthodes de captage pour les chantiers à forte production unitaire.

Résumé de la Revue.

IND. **F 24** Fiche n° **57.358**

R. MULLER. Fracturation hydraulique des terrains houillers à la mine Luisenthal. — **Journées d'Information « Maîtrise du dégagement grisouteux - Amélioration du climat »**, Luxembourg, 24-25 février, 1971. Communication n° 18, 16 p., 12 fig.

Par l'ouverture hydraulique d'une partie inexploitée du terrain houiller au moyen de forages à partir du sol, on s'efforce : 1) de dégager et d'aspirer le grisou avant le déhouillement, 2) lors de l'extraction de la houille, d'aspirer au jour le grisou se dégageant du massif dans le champ en avant de l'abattage, à travers la fente pratiquée hydrauliquement et les forages. De la sorte les processus d'aspiration applicables au fond seront considérablement réduits. Après avoir adapté le liquide d'ouverture hydraulique aux conditions géologiques du terrain houiller, on a réussi l'ouverture hydraulique du massif au moyen de deux forages pratiqués dans le champ sud de la mine de Luisenthal de la Saarbergwerke AG. Le but était d'établir si possible pour chaque travail d'ouverture hydraulique une fissure horizontale d'environ 150 m de rayon. Au forage Klarenthal 5, deux opérations d'ouverture hydraulique ont été effectuées avec succès, d'une part, dans la veine en exploitation même et, de l'autre, 20 m plus loin dans le toit de la roche encaissante. On a calculé un rayon de 115 m et 140 m respectivement. Grâce à l'ouverture hydraulique pratiquée dans la veine en exploitation, le dégazage au fond, ainsi que le dégazage supplémentaire dans le toit devaient être réduits. Après l'installation d'une dépression, on a pu aspirer le grisou à partir des forages. A travers le forage Klarenthal 4 on a aspiré jusqu'au moment où la taille a passé sous le forage 220.000 m³ de CH_4 (30 m³ CH_4/h). Après le passage de la taille sous le forage, le débit de CH_4 s'est élevé à 900 m³/h. Jusqu'au 31.8.1970, on a aspiré par ces forages 3.763.000 m³ de CH_4. A travers le forage Klarenthal 5 on a pu aspirer 60 m³ de CH_4. Ce grisou ne se dégage que par la fente pratiquée dans la veine exploitée, car un banc s'étant affaissé au-dessus de la veine 1, il n'a plus été possible d'aspirer le grisou. Jusqu'au 31.8.1970 on a aspiré de ce forage 550.300 m³ de CH_4.Cela correspond à 45 % de la quantité de grisou emmagasinée dans la zone de l'ouverture hydraulique.

Résumé de la Revue.

IND. **F 24** Fiche n° **56.446**

C. BERTARD et J.J. LIABEUF. Le captage du grisou dans le mur des longues tailles peu pentées. — **Conférence Internationale des Directeurs de Stations d'Essais** (Tokyo), 20-25 novembre, 1969. Communication n° 2, 22 p., 9 fig. — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1970, août, p. 541/548, 9 fig.

Le captage du grisou dans le mur des tailles peu pentées est d'une pratique moins courante et souvent d'une efficacité moindre que le captage dans le toit. En étudiant in situ le mécanisme du dégagement et de la circulation du gaz dans la zone détendue au-dessous des exploitations, on a essayé de définir les conditions d'un captage efficace. Dans le mur de deux longues tailles très différentes par la stratigraphie du gisement et par la méthode d'exploitation, on a foré des sondages

d'étude à partir d'une voie au mur. On a pu mesurer la pression gazeuse et la concentration résiduelle en gaz, dans les couches satellites, en l'absence de captage aboutissant à des profondeurs différentes sous la taille exploitée. On en a déduit l'évolution de l'émission de gaz à différentes profondeurs. Ces résultats conduisent à des conséquences pratiques importantes : pour obtenir une bonne efficacité, les sondages de captages doivent atteindre le mur immédiat de la taille exploitée et même y être situés.

Biblio. 7 réf.

Résumé Cerchar, Paris.

IND. **F 31** Fiche n° **56.447**

J. WINTER. Etude d'un arrêt-barrage déclenché. — **Conférence Internationale des Directeurs de Stations d'Essais** (Tokyo), 20-25 novembre. Communication n° 3, 21 p., 4 fig. — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1970, août, p. 549/565, 7 fig.

Pour réaliser un arrêt-barrage déclenché capable de s'opposer en mine à la propagation d'une explosion, nous avons étudié les différents éléments composant un tel arrêt-barrage : système de détection de l'explosion et dispositif de dispersion de l'agent extincteur. Différents détecteurs optiques ou thermiques ont été examinés : un détecteur à thermistance et surtout un détecteur sensible aux rayons ultra-violets ont fait l'objet de nombreux essais dans une galerie aux poussières. On peut disperser l'agent extincteur par un gaz sous pression ou par une charge explosive. Nous avons principalement examiné la dispersion et l'efficacité de poussières extinctrices par l'explosion de cordeau détonant. Dans une galerie de 10 m² de section environ, on a pu arrêter des explosions de poussières de charbon de violence moyenne, ayant des accélérations initiales de 180 m/sec, et des inflammations de nappes de méthane au toit en utilisant trois auges de 25 litres de calcaire ou de bicarbonate de sodium. Ces résultats laissent penser qu'il doit être possible de protéger des chantiers de cul-de-sac au moyen d'un arrêt-barrage déclenché réalisé en combinant les divers éléments étudiés.

Résumé Cerchar, Paris.

IND. **F 416** Fiche n° **57.376**

H.D. BAUER et H.G. KLINKNER. Die Wirksamkeit oberflächen aktiver Stoffe bei der nassen Staubbekämpfung an Walzenschrämlader. *L'efficacité de matières à activité superficielle dans la lutte par voie humide contre les poussières produites par les abatteuses à tambour.* — **Glückauf,** 1971, 4 mars, p. 161/169, 11 fig.

Dans le cadre d'un projet de recherche bénéficiant de l'aide financière de la Commission des Communautés Européennes, la Station principale de Sauvetage des Saarbergwerke A.G. et l'Institut de recherche de la silicose de la Caisse Commune des Charbonnages, œuvrant en collaboration, ont procédé à des essais de pulvérisation d'eau aux pics des abatteuses à tambour et ce, en vue de déterminer si, par l'addition à l'eau d'un agent mouillant, il était possible d'accroître l'efficacité de la lutte contre les poussières. Les résultats de ces essais ont permis d'apporter une réponse affirmative à cette question. En effet, pour un débit aux pics de 100 litres/min d'eau additionnée d'un agent mouillant, on observa un résultat équivalent à celui qu'aurait donné une quantité double d'eau pure (sans additif). Ce résultat est valable tant pour la quantité totale de poussières de tous calibres que pour la quantité des ultrafines responsables. Les essais firent apparaître qu'il existait une valeur du débit en eau contenant un agent mouillant pour laquelle le rendement de l'abattement est maximal; au-delà de cette valeur limite, le rendement diminue. Dans les conditions qui règnent dans les charbonnages de la Ruhr, il serait intéressant de savoir dans quelle mesure, lors de la mise en œuvre des abatteuses-chargeuses à tambour, avec des quantités raisonnables d'eau additionnée de mouillant, on pourra obtenir des conditions d'empoussiérage admissibles.

Biblio. 13 réf.

IND. **F 60** Fiche n° **56.167**

K. GRUMBRECHT. Brandtechnische Untersuchungen zur Beurteilung von Reaktionsharzen für den Bergbau. *Etudes techniques sur les feux et incendies de mines en vue de permettre aux charbonnages de formuler un jugement sur les résines de réaction.* — **Glückauf-Forschungshefte,** 1970, août, p. 196/200, 7 fig.

Dans les mines on utilise actuellement des résines, obtenues par réaction entre les composants liquides, pour la consolidation des terrains, la réalisation de jonction entre câbles et le scellement des boulons d'ancrage des terrains. La consolidation des terrains par injection exige de grandes quantités de composants liquides inflammables. Leur inflammabilité sous l'action d'une flamme et leur combustibilité quand ils sont mélangés à de la poussière de charbon ont fait l'objet d'études. L'inflammabilité des composants liquides des résines de polyester s'est révélée plus grande que celle du fuel-oil de Diesel utilisé dans les essais comparatifs. L'inflammabilité des composants liquides des résines époxides et des résines de polyuréthane est moindre. Même mélangés à la poussière de charbon, tous les composants présentent une combustibilité inférieure à celle du fuel-oil de Diesel. La combustibilité des composants des résines de polyester est comparable à celle d'une huile minérale hydraulique. Essentiellement plus faible apparut la combustibilité des composants liquides des résines époxides et des résines

de polyuréthane. En tout cas, toutes ces matières furent plus combustibles que les fluides hydrauliques difficilement inflammables. Tant pour les résines époxydes que celles de polyuréthane, la température maximale atteinte au cours de la réaction exothermique de durcissement se situe au-dessous du point d'inflammation des composants liquides. Au cours de cette phase de durcissement des résines de polyester, on observa néanmoins des températures supérieures à celle d'inflammation des composants liquides. La confection des jonctions de câbles et le scellement des boulons d'ancrage exigent la mise en œuvre de quantités de résines de réaction bien moindres. Les études de combustibilité des résines durcies et des jonctions de câbles complètes donnèrent lieu à des jugements ressortissant à la technique de l'incendie différents de ceux relatifs aux jonctions de câbles à l'aide de résines fondues coulées. L'utilisation d'une résine de polyester pour le scellement des boulons d'ancrage ne crée aucun risque. Les vapeurs produites lors de l'écrasement des cartouches contenant la matière adhésive ne s'allument pas au contact d'une flamme.

Biblio. 10 réf.

H. ENERGIE.

IND. **H 533** Fiche n° **56.845**

CHARBONNAGES DE FRANCE — GROUPE « ETUDES ET PROGRAMME ». Télécommande de haveuse. (Centre-Midi-Cévennes). — **Charbonnages de France,** Bulletin d'Informations Techniques, n° 154, 1970, septembre-octobre, p. 7/8, 2 fig.

L'auteur décrit la télécommande à vue directe d'un Ranging à moteur et treuil Sagem et tête Eickhoff en service dans les Cévennes. L'équipement a été réalisé par le Cerchar. Les fonctions suivantes sont télécommandées : a) marche avant et arrière du treuil; b) accélération ou ralentissement de la marche du treuil dans la gamme de vitesse choisie; c) montée ou descente du tambour; d) basculement de l'ensemble de l'abatteuse vers le front ou vers l'arrière-taille par manœuvre individuelle des deux vérins de réglage de gîte incorporés au châssis; e) arrêt du moteur de l'abatteuse; f) arrêt général blindé et abatteuse avec possibilité de blocage. L'installation comprend : 1) une télécommande à vue directe; 2) un émetteur porté par le préposé à la conduite de l'abatteuse et alimenté par la batterie de sa lampe chapeau; 3) un récepteur placé dans un coffret antidéflagrant porté par 6 châssis de l'abatteuse; 4) une régulation électronique montée dans le compartiment du sectionneur du moteur de l'abatteuse; 5) différents accessoires : limiteur mécanique sur le câble d'alimentation de l'abatteuse, capteur de thésigraphe. Le domaine d'application d'une telle télécommunication s'étend aux gisements difficiles, aux veines pentées et puissantes, aux tailles à forte densité de soutènement, c'est-à-dire là où la conduite de l'abatteuse peut présenter certaines difficultés et certains dangers.

I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES COMBUSTIBLES.

IND. **I 11** Fiche n° **56.855**

L. WENZ et H.J. FEIK. Technisch-wirtschaftliche Gesichtspunkte zur Auswahl des Mahlverfahrens vor der Pelletierung. *Aspects techniques et économiques du choix du procédé de broyage avant la transformation en boulettes.* — **Aufbereitungs-Technik,** 1970, novembre, p. 669/679, 9 fig.

Les auteurs étudient la question de savoir si le broyage humide ou le broyage sec est mieux approprié à la préparation des minerais de fer en vue de leur transformation en agglomérés (pellets). Quatre exemples d'installations de broyage sont examinés par calcul. Deux exemples sont des installations de broyage humide dont une avec séchage du tourteau de filtre, et les deux autres exemples sont des installations de broyage sec dont une avec séchage préalable du minerai. Ces quatre exemples correspondent aux cas les plus fréquents rencontrés en pratique. A partir de chiffres obtenus en pratique et de calculs des frais d'investissement et d'exploitation, les auteurs comparent les différents procédés en ce qui concerne leurs aspects techniques et économiques et présentent les avantages et désavantages de chacun d'eux. Tandis que du point de vue technique, le broyage humide a encore des avantages vis-à-vis du broyage sec, les procédés de broyage sec et de broyage humide peuvent être considérés comme équivalents en ce qui concerne les frais d'investissement et d'exploitation.

Biblio. 11 réf.

Résumé de la Revue.

IND. **I 11** Fiche n° **57.287**

E.C. BLANC. Calcul du débit des concasseurs à mâchoires. — **Le Génie Civil,** 1971, janvier, p. 27/34, 5 fig.

Dans le but de permettre à l'exploitant de pouvoir tirer un profit maximal des qualités intrinsèques des concasseurs qu'il utilise, l'auteur procède à une mise à jour des diverses théories ana-

lytiques de l'écoulement des matériaux dans le concasseur à mâchoires et passe en revue les différents paramètres qui influencent le débit. Les aspects ci-après sont successivement traités : I. Formule de base (formule de Hersam). II. Caractéristiques physiques de la matière à concasser. III. Coefficients de frottement et angles de prise. IV. Granulométrie à l'entrée. V. Mode d'alimentation. VI. Vitesse d'attaque du concasseur. VII. Influence de la course. VIII. Influence de la densité apparente. IX. Limitation des efforts. X. Cas des concasseurs à simple effet (simple bielle). XI. Formules simplifiées (de Rühl et autres). XII. Vérifications expérimentales.

Biblio. 12 réf.

IND. **I 12** Fiche n° **57.290**

E.C. BLANC. Evolution et tendances de la technologie du concassage et du broyage des matériaux durs. — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1971, janvier, p. 13/20, 12 fig.

Les concasseurs à mâchoires sont encore largement utilisés pour le concassage primaire, où on n'exige pas de réglage précis, et pour des productions pas trop élevées. Si elles atteignent 800 à 1.200 t/h, on leur préfère les concasseurs giratoires, qui sont aussi généralement employés dans les opérations secondaires ou tertiaires. Les concasseurs et broyeurs à cylindres sont en régression, mais très appréciés dans le broyage des matériaux à pourcentage notable de matières humides et collantes. Les appareils à percussion articulés n'ont pas pour autant perdu du terrain. Les broyeurs à galets planétaires sont toujours appréciés pour le broyage des combustibles. Les broyeurs à boulets et à barres, très répandus, ont pris ces dernières années des dimensions considérables car le rendement va en croissant avec ces dimensions. Les broyeurs à vibrants, très expérimentés en U.R.S.S., se limitent encore à de faibles capacités, mais sont capables de produire de grandes finesses. Les tendances futures de l'évolution peuvent se caractériser comme suit : tout ayant été essayé dans le perfectionnement cinématique des appareils de concassage et de broyage, on tend à revenir aux formes simples d'origine. On ne peut guère attendre de progrès dans cette voie, mais par contre, il y en a eu de sérieux en ce qui concerne la fiabilité des engins. Les constructeurs doivent concentrer leurs efforts dans ce sens, par la sélection des matières premières, le perfectionnement de l'usinage, les essais prolongés, pour produire des appareils pouvant fournir des efforts de plus en plus importants et qui puissent être confiés à un personnel peu qualifié.

IND. **I 31** Fiche n° **57.323**

G.C. SARKAR, H.P. DAS et K.C. LAHIRI. New washability diagram presenting the petrological constituents of coal. *Une nouvelle courbe de lavabilité tenant compte des constituants pétrographiques du charbon.* — **Canadian Mining and Metallurgical Bulletin,** 1971, janvier, p. 57/65, 8 fig.

La composition pétrographique d'un rang déterminé de charbon montre souvent certaines caractéristiques physiques et chimiques distinctes. Leur distribution proportionnelle dans un charbon influence par conséquent beaucoup le comportement technologique du charbon. Dans une séparation par grosseur ou par densité, les constituants pétrographiques se séparent d'une manière préférentielle et spécifique, d'où l'intérêt d'une étude à la fois pétrographique et technique. On décrit une méthode graphique indiquant la teneur en matières minérales et les constituants pétrographiques des fractions lavées d'un charbon à différents niveaux de séparation de cendres sous la forme d'une nouvelle courbe de lavabilité. Cette courbe peut être utilisée pour fixer ou prédire la composition pétrographique du charbon lavé ou des stériles correspondant à n'importe quel niveau de teneur en cendres du lavé. A l'aide de cette courbe, il est également possible de fixer le niveau de production de charbon lavé auquel un enrichissement maximum en vitrinite et exinite peut être obtenu avec le moins de contenu en matières minérales.

Biblio. 6 réf.

IND. **I 35** Fiche n° **56.984**

D. ROBERT. Nouveau régulateur et déprimant en flottation : le Sobragène. — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1970, novembre, p. 745/755, 4 fig.

Des recherches sont faites pour obtenir des collecteurs de plus en plus sélectifs et efficaces tels que collecteurs de sulfures en milieu acide, collecteurs du cuivre disséminé et de la molybdénite; dans le domaine cationique : collecteurs pour la concentration du fer par flottation inverse, collecteurs plus tolérants vis-à-vis des schlamms, etc... Le Sobragène est un réactif efficace pour éviter la flottation intempestive de minéraux dans la technique aux acides gras. Il remplace alors avantageusement le silicate de soude sans en avoir le caractère déprimant vis-à-vis des minéraux de valeur et destructeur d'écumes. Il se présente sous forme d'une poudre brune insoluble dans l'eau, mais dont le principe actif se dissout dans une liqueur de carbonate de soude ou de soude. Il n'est autre qu'un acide hautement polymérisé. Des applications intéressantes

ont été faites dans la concentration de la wolframite, dans la séparation délicate fluorine-barytine, la séparation smithsonite-fluorine où le Sobragène déprime la fluorine sans action nocive sur la smithsonite. Il est également intéressant dans les flottations de sulfures quand les gangues ont tendance à monter dans les écumes, dans la flottation aux amines si le déschalammage a été imparfait. Dans la séparation de la sylvinite (KCl) du sel (NaCl), le rendement en KCl est bien amélioré avec le Sobragène qui déprime bien les argiles accompagnant la sylvinite. En conclusion, le Sobragène, d'origine végétale marine, est un nouveau réactif améliorant les teneurs et les rendements des flottations, aussi bien avec collecteur anionique que cationique, et rendra de grands services dans le cas de sélectivités difficiles.

IND. **I 35** Fiche n° **57.321**

C.L. LEWIS. Application of a computer to a flotation process. *Application d'un ordinateur au procédé de flottation.* — **Canadian Mining and Metallurgical Bulletin,** 1971, janvier, p. 47/50.

L'article décrit l'application d'un contrôle par ordinateur à la concentration du Lac Dufault et le système d'analyse continue avec rayons X et ordinateur. L'ordinateur commande l'échantillonnage, la transmission à l'analyseur et la traduction des résultats. Les taux de débit des réactifs de la flottation nécessaires sont calculés automatiquement et les dispositifs d'alimentation correspondant sont apistés automatiquement en conséquence. La calibration des rayons X a été réduite à 15 minutes au lieu de 45 grâce à l'emploi d'un programme d'ordinateur. Le personnel a acquis la capacité de calculer les récupérations, les moyennes et les différentes données statistiques intéressantes.

Biblio. 4 réf.

IND. **I 44** Fiche n° **56.449**

W. GUNDELAG. Abtrennung von Feststoffen aus industriellen Abwässern in Eindickern. *Elimination par épaississeurs des matières solides contenues dans les eaux résiduaires industrielles.* — **Aufbereitungs-Technik,** 1970, septembre, p. 531/537, 18 fig.

L'auteur définit le terme « épaississeur » et souligne que jusqu'à présent il n'a pas été possible d'établir une formule valable pour procéder au dimensionnement exact de ces appareils, étant donné que la loi de Stoke ne peut être appliquée qu'avec restriction. On est toujours contraint de faire des essais de sédimentation. Ces derniers temps, les floculants ont gagné beaucoup d'importance. L'article donne une description notamment des épaississeurs continus, équipés de dispositifs de rablage, et des bassins de décantation dans lesquels la séparation se fait avec l'aide d'un floculant; par ailleurs, il fournit des informations au sujet de la puissance absorbée et des frais d'investissement. Lorsqu'il s'agit de traiter des suspensions à faible teneur en solides, il est recommandé de prévoir des épaississeurs en amont des filtres à vide ou sous pression.

Résumé de la Revue.

Y. CONSTITUTION. PROPRIETES ET ANALYSE DES COMBUSTIBLES SOLIDES FOSSILES.

IND. **Y 44** Fiche n° **57.293**

S. PREGERMAIN. Examen de l'essai à l'eau oxygénée pour caractériser l'aptitude des charbons à l'autoéchauffement. — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1971, janvier, p. 61/73, 11 fig.

L'essai à l'eau oxygénée a été proposé par Maciejasz. Il consiste à traiter un échantillon de charbon finement pulvérisé par une solution de H_2O_2 à 20 %, dans un récipient adiabatique et de suivre la température en fonction du temps. La courbe obtenue reproduit, à l'échelle des temps près, celle qu'on enregistre dans l'auto-échauffement en présence de l'air. Après un début à température constante, celle-ci s'élève ensuite à des valeurs pouvant dépasser 90° C. La température maximum observée et le temps mis pour l'atteindre permettraient, d'après Maciejasz, d'apprécier la susceptibilité des charbons à l'échauffement et d'établir une classification en trois catégories des houilles et cela, par un essai beaucoup plus rapide qu'une expérience directe. En Lorraine, cette méthode semble avoir fourni des résultats satisfaisants. Dans la Loire, elle a donné certains résultats opposés à la réalité. L'auteur rend compte d'essais qui ont été exécutés récemment après une mise au point discutée du mode opératoire. Ils portaient sur des charbons du Nord-Pas-de-Calais, de la Loire, des Cévennes et du Dauphiné. Parmi les résultats de ces essais, le plus important est que, même si les indices de susceptibilité apparaissent quelquefois paradoxaux par rapport à la composition du charbon (par exemple forte susceptibilité et faible taux de M.V.), le facteur déterminant de la réactivité à l'eau oxygénée, dans la grande majorité des cas, est la teneur en soufre pyritique.

M. COMBUSTION ET CHAUFFAGE.

IND. **M 51** Fiche n° **57.306**

W.C. HOPPER et B. RAYZACHER. L'influence de l'industrie pétrolière sur l'environnement. — **Fédération Pétrolière Belge. Points de vue de l'industrie pétrolière belge,** n° 4, 1970, septembre, 23 p.

Les auteurs analysent différents aspects des opérations de l'industrie pétrolière et de l'utilisation

de ses produits, afin d'évaluer leur incidence sur l'environnement. Dans cette perspective, il leur parut utile d'établir une distinction entre deux types de circonstances qui peuvent engendrer une pollution ou une nuisance pour le milieu. Il s'agit en premier lieu de phénomènes qui résultent de la manipulation et du traitement normaux du pétrole, tels que l'arrivée d'agents polluants dans le courant des opérations de raffinage ou à la suite du rinçage des navires pétroliers. Ces phénomènes sont inéluctables, mais ils sont prévisibles aussi bien dans le temps que dans l'espace, et on peut donc les maîtriser. Il s'agit en second lieu des phénomènes accidentels, c'est-à-dire imprévisibles tels que la carence inattendue d'un équipement, d'un accident de trafic, une erreur humaine. De tels phénomènes ne peuvent pas être contrôlés a priori, et il faut alors placer toute sa confiance dans des mesures d'urgence destinées à protéger l'environnement.

Biblio. 12 réf.

IND. **M 52** Fiche n° **56.853**

R. BERNHOFF. Erfahrungen mit dem Einsatz von Kalk bei der Rauchgas-Entschwefelung. *Expériences en matière d'emploi de la chaux pour la désulfuration des fumées.* — **Aufbereitungs-Technik,** 1970, novembre, p. 651/661, 17 fig.

Les méthodes qui utilisent la chaux pour la désulfuration des fumées sont de deux types : 1) celles qui transforment le S en déchets solides et inutilisables (matières non récupérables telles que sulfate ou sulfite de Ca) ; 2) celles qui transforment le S en sous-produits utilisables et vendables (par ex. S élémentaire, acide sulfurique, sulfate d'ammonium). La raison principale qui explique le fait que les méthodes du premier type soient encore appliquées est que ces procédés sont relativement simples, réduisent les investissements et éliminent les éléments impondérables inhérents aux procédés de récupération. Certes, la production de déchets solides est regrettable, mais, effectuée avec circonspection, elle ne devrait pas aboutir à des inconvénients autres que de trouver un endroit de mise à terril sans dégrader le site. L'auteur discute quatre procédés du type non récupérable, à savoir : 1. Injection de calcaire sec. 2. Lavage au calcaire. 3. Procédé suédois de Bahco. 4. Procédé allemand de Bischoff. Les deux premiers procédés ont été mis à l'épreuve dans des installations à grandes dimensions actuellement en service aux USA. L'expérience récolta des résultats satisfaisants. Toutefois, au début, on observa des inconvénients relatifs à la formation (écaillage) de chaux et de cendres folles dans le système de lavage, à la corrosion à l'intérieur des tubes et des pulvérisateurs; toutefois il semble qu'on soit arrivé à surmonter ces difficultés. Les procédés tant de Bischoff que de Bahco ressemblent assez bien au lavage calcaire, mais ils utilisent la chaux éteinte produite par l'industrie correspondante au lieu de calcaire calciné dans la chaudière de la centrale génératrice.

Biblio. 43 réf.

P. MAIN-D'ŒUVRE, SANTE, SECURITE, QUESTIONS SOCIALES.

IND. **P 32** Fiche n° **57.379**

A. BOEHMER. Prämienentlohnung im Rahmen der Leistungsentlohnung. *Le salaire à primes (mixte) traité dans le cadre de la rémunération sous forme de salaires au rendement.* — **Glückauf,** 1971, 4 mars, p. 186/194, 5 fig.

Situation actuelle régnant dans les charbonnages de la République fédérale, caractéristiques et conditions de la rémunération des prestations sous forme de salaires au rendement. Fonction de cette rémunération. Critères à la base de l'évaluation du rendement. Critères à la base de la fixation des salaires. Accroissement de la courbe des salaires pour un rendement allant en augmentant. Le salaire mixte (base fixe + partie mobile). Caractérisation et but du salaire mixte. Structure du salaire mixte (détermination de la partie fixe et de la partie qui est fonction du rendement obtenu). Salaires payés en fonction des exigences et conditions. Réalisation dans la pratique du payement du salaire mixte.

Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. **Q 0** Fiche n° **57.204**

R.H. BACHSTROEM. Taschenbuch für Grubenbeamte. *Aide-mémoire pour le personnel des cadres de l'exploitation minière.* — **Glückauf,** 1971, 356 p., nombr. illustrations.

Aide-mémoire écrit, avec la coopération des organismes technico-scientifiques, par des spécialistes des différentes questions exposées, en insistant particulièrement sur les aspects les plus récents des méthodes d'exploitation. Têtes de chapitre : A. Exploitation souterraine (traçage de voies, fonçage de puits, transport des produits dans les puits et dans les galeries, méthodes d'exploitation et leur planification, technique de l'énergie, abattage à l'explosif, aérage, lutte contre la poussière et la silicose, questions concernant la sécurité, exhaure, levers de plans). B. Exploitation à ciel ouvert. C. Normes et tableau de travail. D. Vocabulaire technique des mineurs; définitions. E.

Données statistiques de l'exploitation. F. Statistiques d'accident. G. Renseignements, statistiques sur les mines allemandes. H. Organisation du service de contrôle des mines. J. Organisations se rapportant aux mines (instituts, écoles, syndicats, associations, sécurité sociale, organismes de secours, etc.). K. Les fournisseurs.

Résumé Cerchar, Paris.

IND. Q 1104 Fiche n° **56.941**

F. ADLER et G. STOLLE. Ein mathematisches Verfahren zur Prognose der Kostenstruktur im Steinkohlenbergbau des Ruhrreviers. *Une méthode mathématique pour prédire la structure des coûts dans les charbonnages de la Ruhr.* — **Glückauf-Forschungshefte,** 1970, décembre, p. 275/281, 8 fig.

Compte tenu des variations intervenues de 1950 à 1966 dans l'évolution du rendement poste et de la structure des coûts des charbonnages de la Ruhr, les auteurs analysent en détail les relations entre les valeurs caractéristiques de la rationalisation de l'exploitation du fond, d'une part, et les coûts globaux et la nature des dépenses, d'autre part. Par une étude des conditions d'exploitation comparables des sièges de la Ruhr et, à l'aide d'analyses de régression, ils étudièrent en premier lieu la dépendance des coûts vis-à-vis du rendement poste. De celle-ci, il s'avéra que tant les coûts de la main-d'œuvre que les coûts propres et les coûts communs diminuent avec la productivité. A cause de la dégression qui s'exerce différemment selon la nature des dépenses, la structure du coût de revient accuse des différences notables. Dans le calcul de régression avec le paramètre « production journalière par puits », il apparaît que les grandeurs d'exploitation dans les charbonnages de la Ruhr, ne revêtent pas la même importance pour les frais propres d'un siège que pour ceux mesurés pour la généralité des sièges. La concentration d'exploitation exerce une influence maximale et les avantages économiques qui en résultent s'expriment d'une manière distincte selon la dimension du siège. Comme les analyses de régression multiples le mettent en relief, l'effet cumulé des principales données caractéristiques de rationalisation statistiquement présenté n'explique qu'imparfaitement le cours des coûts d'exploitation. Le rendement poste fournissant de meilleures indications, celui-ci s'avère être un paramètre propre à établir des pronostics de la structure des coûts. Vu que les résultats d'exploitation composés ne sont pas quantitativement transposables au développement dans le temps, la dépendance entre coûts et rendement poste est complémentairement déterminée par une comparaison à des époques différentes. Une confrontation des coûts corrigés de l'influence des variations de salaires et de prix, couvrant la période 1958/1966, établit des bases utiles à cette fin. Les auteurs comparent la fonction coût développée à partir des données du passé aux résultats d'une évaluation analytique des mesures de rationalisation futures des charbonnages allemands. Vu qu'il n'existe que de faibles écarts entre les deux modes d'établissement des pronistics, la fonction développée peut être acceptée comme représentative des années à venir. Tenant compte des fluctuations des salaires et des prix, au moyen de calculs de modèles, on esquisse l'évolution possible de la structure des coûts des charbonnages de la Ruhr jusqu'en 1972.

Biblio. 9 réf.

IND. Q 1104 Fiche n° **57.295**

J. STEUDEL. Automatische Erfassung und Auswertung von Grubenwartendaten. *Collecte automatique et utilisation des données de télévigiles.* — **Glückauf,** 1971, février, p. 128/131, 4 fig.

L'auteur décrit quatre systèmes différents de collecte automatique des données, destinés à tirer un parti optimal des informations fournies, dans les mines, par les télévigiles. Bien que ces derniers, après avoir surmonté les difficultés usuelles du début, se soient bien comportés jusqu'à présent, il convient de ne considérer les solutions trouvées que comme stades intermédiaires d'un développement en cours. L'article expose brièvement les éléments et les aspects particuliers ci-après de la question : - La collecte automatique des données au moyen du système dit « off-line », d'une part, et par le branchement à l'ordinateur du type « on-line », d'autre part. - La structure de principe des systèmes utilisés - Le distributeur à barre entrecroisée. - L'intérêt et l'importance du traitement des temps réels de marche des machines, de la capacité de mémorisation d'un noyau de données.

IND. Q 1140 Fiche n° **56.839**

W. FICHTL. Zur Lage des Bergbaus in der Bundesrepublik Deutschland. *La situation actuelle de l'industrie dans la République Fédérale d'Allemagne.* — **Glückauf,** 1970, 26 novembre, p. 1170/1177.

La situation qui régna longtemps sur les marchés énergétiques européens s'est modifiée d'une manière décisive au cours des dernières années. Alors qu'il y a peu encore, il semblait qu'à l'échelon mondial régnât une situation de surabondance de l'énergie et qu'à long terme on put espérer une énergie aux plus bas prix, actuellement la situation se caractérise par des difficultés d'approvisionnement et des hausses de prix très sensibles, non seulement sur le marché européen du charbon et du fuel, mais également sur le marché américain du pétrole et du gaz naturel dans l'approvisionnement en électricité. La con-

sommation d'énergie primaire de la R.F.A., qui de 1965 à 1967 se stabilisait à 272 Mio.t.e.c., s'accrut de 8 % chacune des années 1968 et 1969, pour atteindre 321 Mio.t.e.c. cette dernière année. Depuis 1967, l'industrie houillère allemande maintient sa production annuelle de 112 Mio.t et elle a même pu reprendre les 22 Mio.t au tas dont elle disposait en avril 1967. La production de lignite en R.F.A., qui après la production maximale de 110 Mio.t qu'elle réalisa en 1964 et qui rétrogradait à 97 Mio.t en 1967, recommença à augmenter depuis pour vraisemblablement atteindre en 1970 le tonnage de 1964. La production de pétrole en R.F.A., qui en 1969 s'élevait à 7,8 Mio.t, se réduira progressivement pour atteindre 5,5 Mio.t en 1971. Depuis son début, il y a quelque 25 ans, l'exploitation du gaz naturel connut un essor remarquable; en 1969, la production atteignit 8,9 Mio.m^3 et pour les prochaines années, on compte sur un accroissement annuel de 15 Mio.m^3. Dans l'industrie sidérurgique de l'Allemagne occidentale, après des réductions sensibles des capacités de production et même de fermetures d'usines effectuées au cours de la décennie écoulée, on est parvenu à stabiliser la production. L'extraction de minerais ainsi que de fer bruts, de 7,5 Mio.t en 1967, se maintiendra à ce même niveau en 1970, ainsi qu'au cours des prochaines années. Dans l'industrie métallurgique des métaux autres que le fer se confirme une expansion de la production pour les années à venir. L'industrie de la potasse se trouve plus que les autres industries sous l'influence de la concurrence internationale et en particulier de celle du Canada. Quant aux mines de sel gemme, elles peuvent espérer les mêmes taux d'accroissement de la production qu'elles ont connus par le passé.

IND. Q 123 Fiche n° **57.299**

X. Synthetic liquid fuels from oil shale, tar sands and coal. Hydro-carbon symposium. Denver (Colorado), 1970, 18-19 february. *Combustibles liquides de synthèse obtenus à partir de schistes à huile, de sables à goudron et de charbon. Symposium sur les hydrocarbures. Denver (Colorado), 1970, 18-19 février.* — **Quarterly of the Colorado School of Mines,** 1970, octobre, 241 p., nombr. fig.

Texte des 13 communications présentées. 1. *J.J. Schanz Jr.* Coup d'œil sur les perspectives offertes aux hydrocarbures liquides de synthèse. 2. *R.J. Cameron et J.L. Dailey.* Tableau international des combustibles synthétiques. 3. *A.E. Harak, A. Long Jr. et H.C. Carpenter.* Conception, construction et mode opératoire préliminaires d'une cornue de 150 t de schistes pétrolifères. 4. *P.M. Dougan, F.S. Reynolds et P.J. Root.* La possibilité de traiter en cornue, in situ, les schistes à huile du bassin de Piceance Creek (N-W. Colorado). 5. *J.R. Donnell et R.W. Blair Jr.* Estimation des ressources de trois zones riches en schistes à huile dans les formations de Green River, Bassin de Piceance Creek (Colorado). 6. *W.J. Culbertson Jr., T.D. Nevens et R.D. Hollingshead.* Mise au terril des cendres de schistes à huile. 7. *E.W. Cook.* Analyse thermique des schistes à huile. 8. *R.W. Rammler.* Le traitement en cornue de charbon, de schiste à huile et de sables à goudron finement grenus au moyen de transporteurs de chaleur en circulation. 9. *C.H. Rice.* La liquéfaction du charbon. Compte rendu des progrès réalisés. 10. *R.T. Eddinger, A.H. Strom et R. Bloom Jr.* L'industrie des combustibles de synthèse à partir du charbon des Montagnes Rocheuses. 11. *R.E. Wood. L.L. Anderson et G.R. Hill.* Liquéfaction de certains charbons de l'Ouest. 12. *H.M. Sampson.* Quelques solutions pour la fourniture future du gaz. 13. *G.W. Govier.* Réglementation du développement de pétrole brut synthétique.

IND. Q 132 Fiche n° **56.173**

X. Bergbau in Spanien. *L'exploitation minière en Espagne.* — **Bergbau,** 1970, août, p. 194/200, 4 fig.

Vue panoramique sur l'état actuel de l'industrie minière espagnole et sur les perspectives d'avenir de ses principaux secteurs. *Minerais de fer.* La production de minerais non sulfurés (oxyde, carbonate) d'environ 6 Mio.t en 1969 s'élèvera à 9,8 Mio.t (correspondant à 5,7 Mio.t de Fe) en 1972. En fin 1969, les réserves de minerai de fer s'élevaient à 1.450 Mio.t. La production de pyrite est de 2,4 Mio.t pour 1968. A noter que la mine de Rio Tinto cessera toute activité en 1972. *Minerais métalliques.* En 1969, les gisements nationaux ne produisirent que 3.560 t de cuivre raffiné, alors que les objectifs à atteindre d'ici 5 à 6 ans sont 20.000 t de cuivres associés à 96.500 onces d'or et 965.000 onces d'argent. Le minerai de plomb extrait en 1965 produisit 56.000 t de métal plomb alors qu'en 1968 cette production atteignait 70.000 t et provenait de 46 mines occupant au total 2.467 ouvriers mineurs. Les réserves actuelles s'élèvent à 750.000 t. Des minerais de zinc, on extraya 39.300 t de métal zinc en 1965 alors qu'en 1968 on réalisait 70.612 t; réserves estimées : 1,5 Mio.t de zinc. Etain : environ 200 t/an; réserves : 30.000 t. Aluminium : environ 100.000 t/an. Mercure : environ 2.070 t/an; minerais d'uranium, on dispose actuellement de 2 installations de préparation disposant ensemble d'une capacité de traitement de 1.200 t de minerai/jour. *Substances minérales non métalliques.* Potasse : 292.000 t (K^2O) en 1964 contre 540.000 t en 1968. Fluorene : 285.000 t en 1968. Barytine : environ 100.000 t/an. *Charbons* : du

bassin des Asturies, production annuelle : environ 15 Mio.t. On espère porter les rendements fond à 1,1 t/Hp dans les mines à charbon gras et à 1,7 t/Hp dans celles d'anthracite.

IND. Q 132 Fiche n° **56.838**

F. SACKMANN. Probleme des Bergbaus von morgen. *Les futurs problèmes de l'industrie charbonnière.* — **Glückauf,** 1970, 26 novembre, p. 1168/1170.

Les grandes nations industrielles modernes telles que les USA, le Japon, la France ne disposent guère de plus d'avance que la République Fédérale d'Allemagne dans le domaine de la sécurité à long terme des approvisionnements en matières premières. Cette circonstance explique pourquoi l'objectif de la politique des matières premières de la RFA devrait être non seulement, par des investissements miniers effectués à l'étranger, d'accorder des allègements financiers et susciter des stimulations qui empêcheraient une mauvaise dispersion des investissements allemands, mais également, même avec l'aide d'autres états, d'appliquer des mesures qu'impose la sécurité de l'approvisionnement en matières de base. Parallèlement, le Gouvernement fédéral devrait prendre d'urgence des initiatives, dans le cadre de la Communauté Européenne, pour attirer l'attention sur le problème des matières premières. La découverte de gisements de matières premières minérales à l'étranger, revêt une importance particulière lors d'une recherche conduite avec une aide efficace de développement. Une telle aide sera destinée en ordre principal aux pays sous-développés, en vue d'atteindre un standard de vie plus élevé. Il est cependant logique et conforme au droit des peuples de rechercher également et simultanément la coordination et l'harmonisation avec les intérêts propres de la République Fédérale. En Bavière particulièrement, on a reconnu déjà depuis longtemps l'importance d'un approvisionnement en matières premières assuré par les mines locales. Au cours des dernières années, on n'a cessé d'établir des projets de recherches en matières premières minérales, effectuées selon les possibilités financières de l'Etat. Le Ministre de l'Etat de Bavière pour l'économie et des communications s'est récemment adressé au Ministre fédéral de l'Economie au sujet d'un projet visant à étendre les aides du Gouvernement fédéral, non seulement aux explorations à l'étranger, mais également à la recherche de gisement dans l'Etat de Bavière.

S. SUJETS DIVERS

IND. S 7 Fiche n° **57.006**

P. CUVELIER. Paramètres pour l'automatisation des fours à chaux rotatifs. — **Institut Belge de Régulation et d'Automatisme,** Séminaire international « L'automatisation dans les industries de la chaux, du ciment et connexes. Bruxelles ,1968, 9-13 septembre, p. 91/93 (avec discussion).

L'auteur a pour but de susciter l'intérêt des spécialistes en régulation de l'industrie chaufournière mettant brièvement en relief quelques considérations qui paraissent essentielles du point de vue utilisateur. D'une manière générale, l'intérêt de la régulation dans ce secteur réside principalement dans les facteurs suivants : 1) Marche plus régulière des installations, et, par voie de conséquence, durée améliorée des revêtements réfractaires, production globale améliorée. 2) Meilleure constance de la qualité du produit fini. 3) Meilleure connaissance du processus thermique lui-même par l'isolement de certains paramètres grâce au maintien, par la régulation, des autres variables du processus. De l'exposé détaillé de la question, il semble résulter qu'il n'est pas possible de baser l'automatisation des fours rotatifs à chaux sur la température quelle que soit la zone choisie, mais bien plutôt sur le contrôle du degré de décarbonisation de la chaux qui constituerait la grandeur de réglage principal. Cette mesure devrait pouvoir s'effectuer dans le four même de manière à agir le plus rapidement possible sur les organes correcteurs. Il ne serait ni pratique ni réalisable, en effet, de prélever des échantillons d'une façon continue, de préparer ces échantillons et de les soumettre à l'analyse du taux de CO_2 résiduel par un appareillage automatique capable d'intervenir suffisamment vite pour modifier la valeur d'un des paramètres sans devoir tenir compte de l'inertie de l'ensemble du four.

Bibliographie

FORTSCHRITTE IN DER GEOLOGIE VON RHEINLAND UND WESTFALEN. Das höhere Oberkarbon von Westfalen und das Bramscher Massiv. Ein Symposium. Symposium sur les formations du sommet du Carbonifère supérieur de Westphalie et sur le massif de Bramsche. **Service Géologique de l'Etat Rhénanie du Nord-Westphalie.** Krefeld 1971. Volume 18 des Fortschritte. p. I-XII et 1-956. Tome I : texte; tome II : planches (48). Prix : 80 DM.

Jusqu'il y a quelques années encore, de nombreuses questions géologiques relatives au champ d'exploitation des charbonnages de la bordure nord du bassin houiller Rhéno-Westphalien restaient sans réponse et explications valables. Parmi celles-ci, on citait : 1) la classification du sommet du Carbonifère supérieur au voisinage de la limite septentrionale du bassin de la Ruhr; 2) le raccord stratigraphique avec les séries de formations plus récentes, dans l'espace minier d'Ibbenbüren; 3) la nature, l'extension régionale et les causes de la forte diagenèse que l'on observe dans l'aire Ibbenbüren-Bramsch. Cette dernière manifestation métamorphique doit être considérée avant tout comme étant en liaison étroite avec les question relatives au processus complexe houillification/gaz naturel.

Un premier pas décisif vers l'élargissement de la connaissance du sol profond du nord du bassin de la Ruhr résulta de la mise à profit des données fournies par le sondage Münsterland I, exécuté en 1961 et 1962. Des renseignements également très intéressants résultèrent du sondage profond d'Ibbenbüren n° 150. Foré verticalement à partir du fond du puits nord de ce charbonnage, il recoupe les terrains entre les cotes — 657 m et — 1274 m. Ce forage de reconnaissance était motivé par la nécessité impérieuse, pour l'avenir de l'entreprise, de prouver l'existence de réserves d'anthracite supplémentaires à celles reconnues et qui, en raison des besoins en ce type de houille, pouvaient être considérées comme exploitables avec rentabilité. De plus, ce forage offrait la chance unique d'établir une corrélation entre son profil et ceux relevés au cours des dernières années dans le Carbonifère du N-W de l'Allemagne et, en outre, de le comparer à ceux du Houiller de la Ruhr. Par ailleurs, ce sondage donnait la possibilité de suivre en détail, par diverses méthodes (sismique par réfraction, gravimétrie, etc.), l'accroissement de diagenèse en fonction de la profondeur, dans le district minier d'Ibbenbüren.

De telles tâches ne pouvaient être menées à bien que dans le cadre du travail en commun d'un collège de savants, chercheurs et praticiens des industries de la houille et du pétrole, des universités du pays et de l'étranger, de l'Institut Fédéral pour la recherche des sols, du service de l'Etat de Basse-Saxe pour les études de sols et du Service Géologique de l'Etat Rhénanie du Nord-Westphalie. Le texte des 31 contributions est reproduit dans le volume 19 des Fortschritte, ainsi que celui des discussions.

Une bonne partie des études directement connexes au forage n° 150 furent à l'origine de travaux spécialisés, effectués par des personnalités compétentes de la Preussag AG, à savoir : J. Mullersiefen, R. Bässler, J. Leisser et G. Vorhoff de la Division « Charbonnages d'Ibbenbüren » et A. Schuster, H. Huffmann de la Division « Pétrole et gaz naturel ». Parallèlement et dans le même ordre d'idées, le Dr. Hoyer, K.H. Josten, W. Knauff, E. Paproth, G. Stadler et M. Teichmüller, tous du Service Géologique de l'Etat Westphalie du Nord-Rhénanie, procédèrent à des recherches spéciales. J. Heisig détermina les vitesses d'expansion d'ondes élastiques dans les carottes récoltées au forage n° 150, à l'aide d'impulsions aux ultrasons. Les travaux de recherche et de reconnaissance minières, effectués dans le cadre du programme d'explcitation des charbonnages d'Ibbenbüren, contribuèrent à apporter des résultats complémentaires à ceux livrés par le forage 150 et à mettre en évidence l'intérêt qu'ils revêtent pour l'économie de la région d'Ibbenbüren.

Il importait également d'extrapoler, vers le haut, le profil stratigraphique du Houiller recoupé sur 621 m par le sondage 150; à cette tâche s'attelèrent A. Schuster et L. Bisewski. Ils y réussirent par une évaluation minutieuse des divers sondages déjà forés dans le Graben de Bockrad du lambeau charrié du Houiller d'Ibbenbüren et par une comparaison avec le forage profond Norddeutschland 8, près de Brentheim. A partir de ce profil, la Division « Pétrole et gaz naturel » de la

Preussag AG et la Mobil Oil AG purent donner une représentation valable des données relatives à la houillification, récoltées par le Service Géologique de Rhénanie du Nord-Westphalie à l'occasion du forage profond Osnabrück-Holte Z 1, récemment terminé.

W. Knauff, K. Höwing et A. Rabitz fournirent paléontologiquement la preuve de l'existence d'un horizon marin dans le Westphalien D de Pilsberg, ce qui permit de confirmer l'identification et le raccord des couches entre Osnabrück et Ibbenbüren. Par le parallélisme et la correspondance des couches d'Ibbenbüren à celles du bassin de la Ruhr et de l'espace N-W allemand, G. Stadler mit en évidence l'importance particulière du tonstein à kaolinite recoupé par le sondage nº 150. Cette circonstance assura une meilleure connaissance des relations existant entre les Houillers de la Ruhr et d'Osnabrück, qui fut mise à profit par H. Fiebig, H. Schlepper et H. Grebe pour leurs études sur le Westphalien C du synclinal de Lippe. Les discussions avec H. Fiebig qui intervinrent au cours du Symposium et qui portèrent sur les connexions stratigraphiques observées dans le Westphalien le plus récent de l'Allemagne N-W s'avérèrent des plus fructueuses et du plus haut intérêt.

Au professeur P.E. Damon (Laboratoires de Géochronologie de l'Université d'Arizona), on doit la datation absolue du tonstein tuffeux de la couche Hagen, de même que celle d'une limite floristique dans le Westphalien C supérieur. Un tel acquêt permit d'établir stratigraphiquement le repère chronologique le mieux approprié pour situer, dans le temps, le magmatisme du Varisque récent de l'Europe Centrale.

K.H. Josten et R. Teichmüller tentèrent de dresser un aperçu synthétique de l'état actuel de nos connaissances relatives au Houiller supérieur le plus récent, dans l'espace géologique d'Ibbenbüren, et à ses relations avec le Houiller de la Ruhr. De cet exposé, il résulte entre autres que le Westphalien D des aires d'Osnabrück et d'Ibbenbüren ne présente que 700 m de puissance au lieu des 1300 m qu'on lui attribuait précédemment. La différence que, depuis longtemps, on reconnaissait habituellement entre l'épaisseur du Westphalien dans l'espace d'Osnabrück et celle qui résultait des observations de l'industrie pétrolière dans le reste de l'Allemagne du N-W s'avère ainsi inexistante.

Afin de trouver une explication satisfaisante aux variations régionales, anormalement rapides, de la diagenèse, il fallait élucider les conditions et les causes des anomalies géophysiques observées dans le massif de Bramsche. F. Breyer aborda ce problème; l'étude de la tectonique du toit de ce massif lui permit de conduire à bon terme les investigations auxquelles il se consacrait dans ce domaine depuis de longues années déjà. Un grand nombre de mesures géophysiques et de forages rendirent possible l'établissement de la carte géologique; actuellement terminée, elle couvre une aire correspondant à 16 feuilles de la carte topographique au 1/25.000.

F. Thyssen et ses collaborateurs de l'Institut de Géophysique de Münster, ainsi que H.G. Allnoch et G. Lütkebohmert, donnèrent une coupe du massif de Bramsche portant sur une profondeur allant jusqu'à 11 et 15 km; celle-ci fait aparaître la présence d'un corps intrusif d'origine magmatique. Les contours de ce dernier, déterminés par voie séismique, coïncident d'une manière suffisament précise avec ceux du corps magnétisé que A. Hahn et E.G. Kind de l'Institut Fédéral de Recherche des sols de Hanovre avaient établis par levés aéromagnétiques. A partir des enseignements du sondage profond Ellerburg Z 1, près de Lübbecke en Westphalie, et des résultats de mesure de réfraction sismique, H.J. Fabian fournit une description remarquable des terrains sus-jacents à ce laccolithe, fortement modifiés par diagenèse.

I. Nodof mit à profit un profil de réfraction sismique levé sur 14 km de profondeur, par l'industrie pétrolière, à la zone frontière orientale du massif de Bramsch pour établir l'existence probable au sein de celui-ci d'un autre grand corps intrusif, non magnétisé, cette fois. Dans le toit de cette intrusion, les roches paléozoïques et mésozoïques se caractérisent par une dureté aux ultrasons particulièrement élevée, d'une part, et par une anthracitisation très évoluée de la substance organique, d'autre part.

Si l'on veut disposer subséquemment de points de repères sur le magmatisme du Crétacé supérieur dans cet espace, il importe d'analyser de nombreux échantillons de minéraux, minerais et roches; G. Stadler y procéda sur une grande échelle.

Les relations, vivement discutées au cours des derniers temps, présumées exister entre la houillification et la formation de gisements d'hydrocarbures, furent étudiées par R. Teichmüler et H. Bartenstein. Leurs conclusions reposent sur le dépouillement et l'interprétation de plus de 600 prélèvements de carottes de forage; il est évident que les déductions qu'ils en tirent revêtent un intérêt primordial pour l'économie future de cette région du N-W de l'Allemagne.

Une partie du territoire étudié, ressortissant à l'Etat de Basse-Saxe, bénéficia des nombreuses recherches géophysiques et géochimiques effectuées par A. Hahn, E.G. Kind, G. Ludwig, E. Mundry, W. Stahl et le Professeur Boick.

Maintes études de longue haleine conduites depuis de longues années restèrent sans résultats actuellement apparents et, pour cette raison, ne furent mentionnées qu'en marge du présent symposium. C'est ainsi qu'à ce jour n'ont pas encore été couronnées de succès presque toutes les recherches faites dans le toit du massif de Bramsche en vue d'y récolter des spores à partir de ses couches hautement houillifiées; cette lacune est à l'origine de ce qu'on n'a pas encore pu mieux structurer

et étoffer la classification stratigraphique du plus récent Westphalien. Au surcroît, tout le monde est conscient que maintes études telles que celles du belluromagnétisme n'en sont encore qu'à leur stade de début. A cet égard, le présent symposium ne met aucun point final aux questions soulevées, mais vise seulement à poser les fondements de travaux subséquents plus prometteurs.

Der Minister für Wirtschaft, Mittelstand und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen. (Ministère de l'Economie, des Classes moyennes et du Transport de l'Etat Rhénanie du Nord-Westphalie).

Ergebnisse von Untersuchungen auf dem Gebiet der Staub- und Silikosebekämpfung im Steinkohlenbergbau. Résultats de recherches dans le domaine de la lutte contre les poussières et la silicose dans les charbonnages. **Verlag Glückauf GmbH.** Essen. Rapport de l'Etat Rhénanie du Nord-Westphalie sur la silicose. Volume 8. 1971, 242 p. 165 fig. Prix : 68,40 DM.

Le 8me volume du « Rapport sur la silicose » est relatif aux recherches effectuées au cours des années 1969/1970 par la Commission de travail « Lutte contre les poussières et la silicose ». Ces recherches ont bénéficié d'aides financières des charbonnages de la République Fédérale, de la Bergbau-Berufsgenossenschaft, de la Haute Autorité de la C.E.C.A. et de l'Etat Rhénanie du Nord-Westphalie. Les 36 communications contenues dans l'ouvrage se classent selon les thèmes ci-après, chacun d'eux faisant l'objet d'un chapitre particulier :

I. Lutte contre les poussières. II. Mesure des poussières. III. Propriétés des poussières. IV. Médecine du travail expérimentale. V. Médecine du travail pratique.

Sous le thème : « Lutte contre les poussières », on décrit les nouvelles méthodes d'infusion d'eau en veine, intégrées aux techniques modernes d'exploitation du charbon. Il contient aussi des développements susceptibles d'intéresser les industries autres que les charbonnages, en particulier, dans le domaine de la technique de dépoussiérage appliquée aux machines mobiles, productrices de grandes quantités de poussières, telles que machines à creuser les tunnels et les voies.

Le chapitre « Mesure des poussières » traite entre autres des instruments gravimétriques de mesure permettant la classification des poussières respirables, lors du prélèvement même de l'échantillon.

Ssous le titre « Propriétés des poussières », on expose les résultats de recherches sur la diffusion de la lumière due aux particules de poussières en suspension dans l'air, et ce en vue de la mesure de la concentration en poussières ultrafines respirables, d'une part, et de l'étalonnage des valeurs de cette diffusion en fonction des données de masse de la concentration de poussières, d'autre part.

Les nombreuses et vastes études effectuées par l'Institut de Recherche Médical, dans le secteur particulier de la « Médecine du travail expérimentale », se centrent sur l'importance de la composition des poussières des mines, surtout de leur teneur en quartz, au cours de l'évolution de la pneumoconiose et sur la possibilité d'atténuer les effets pathogènes de celle-ci par le polyvinylpyridine-N-Oxyde (P.N.O.), utilisé comme substance inhibitrice. A cet égard, les recherches sur la rétention, la pénétration et l'élimination du quartz et autres minéraux revêtent un intérêt primordial. Un complément indispensable est apporté par les études épidémiologiques contenues dans le chapitre « Médecine du travail pratique ».

Les résultats conjugués de ces deux orientations de travail constituent une base effective pour la détermination des valeurs limites de la concentration des poussières ultrafines respirables de l'atmosphère du fond, admise par la réglementation minière sur l'hygiène et la sécurité dans les mines de charbon.

Cet ouvrage est indispensable à tous ceux qui s'occupent de la lutte contre les poussières et la silicose, d'une part, et de l'hygiène et la salubrité des mines et autres industries, d'autre part.

Les nombreuses références bibliographiques constituent un auxiliaire complémentaire précieux à l'occasion de l'étude ou du traitement d'un sujet spécifique.

Chaque mémoire est accompagné d'un résumé analytique en allemand, français et anglais et de nombreuses références bibliographiques.

ANNALES DES MINES DE FRANCE

Août-septembre.

Revue de la situation de l'énergie et des principaux métaux et minerais en France métropolitaine et dans les territoires d'Outre-Mer en 1970.

Eléments statistiques 1970.

Octobre.

Louis Armand 1905-1971.

M.S. Gueronik présente un tableau prospectif de l'industrie et du marché du cuivre 1985.

L'industrie et l'environnement font l'objet d'un exposé de M.J. Syrota.

Et comme chaque année le panorama de l'industrie minière du continent africain en 1970.

Novembre.

C. Sore présente l'évolution de notre revue.

F. Callot nous livre quelques réflexions sur l'avenir de l'approvisionnement mondial en minerais.

Nous soumettons à nos lecteurs les traductions de quelques-unes des communications présentées au centenaire de l'AIME, à New York.

Ressources en métaux ferreux et non ferreux, par R.W. Wright.

La technique minière dans l'avenir, par J.B. Mudd.

L'enrichissement des minerais, par N. Arbiter.

L'évolution de la métallurgie extractive, par H.H Kellogg.

Les principaux aspects de la fiscalité des entreprises minières sont exposés par J.S. Carman.

P. Legoux nous fait part de ses réflexions autour de la « defletion allowance ».

Communiqués

QUATORZIEME SYMPOSIUM SUR LA MECANIQUE DES ROCHES

Pennsylvanie, juin 1972

Un symposium sur la mécanique des roches, organisé par le U.S. National Committee for Rock Mechanics, aura lieu à la Pennsylvania State University, les 12, 13 et 14 juin 1972. Le thème général du Symposium est « Nouveaux horizons en mécanique des roches »; il comportera des séances sur le creusement rapide, l'automatisation dans la recherche en mécanique des roches, des études fondamentales et appliquées relatives à l'exploitation du charbon et au mirage de roches dures, en mines souterraines et à ciel ouvert, et les recherches sur les tremblements de terre. On envisage également d'organiser le lundi soir une séance de formation sur la mécanique des roches.

Pour tous renseignements, prière de s'adresser à : Dr. H. Reginald Hardy, Jr., Dr. Robert Stefanko, 14th Symposium Co-chairman, c/o Department of Mineral Engineering, Room 118, Mineral Industries Building, The Pennsylvania State University, University Park, Pennsylvania 16802.

LES EDITIONS OFFICIELLES AU SERVICE DE L'ENTREPRISE

L'Institut Belge d'Information et de Documentation met à la disposition des entreprises une série de publications générales et spécialisées, notamment dans le domaine économique.

A titre d'exemples, il faut citer « Belgique, statistiques de base », un outil de travail particulièrement utile aux services de marketing; les ouvrages sur la T.V.A., indispensables aux services de comptabilité et les brochures générales sur la Belgique, très appréciées par les visiteurs étrangers.

Un catalogue est diffusé gracieusement sur simple demande adressée à INBEL, rue Montoyer, 3, 1040 Bruxelles. Tél. 12.66.88, extension 168.

DE OVERHEIDSPUBLICATIES IN DIENST VAN HET BEDRIJFSLEVEN

Het Belgisch Instituut voor Voorlichting en Documentatie stelt ter beschikking van de ondernemingen een reeks algemene en gespecialiseerde publicaties, o.m. van economische aard.

Vermeldenswaard zijn, bijvoorbeeld, het boekje « België - Basisstatistieken », een werkinstrument dat bijzonder nuttig kan zijn voor diensten voor marktanalyse, de brochures over de BTW die onmisbaar zijn voor iedere boukhouding en ten slotte de algemene drukwerken over België die ten zeerste gewaardeerd worden door de buitenlandse bezoekers.

Een catalogus wordt kosteloos toegestuurd op eenvoudig verzoek aan INBEL, Montoyerstraat, 3 - 1040 Brussel. Tel. 12.66.88, toestel 168.

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE — ANNALEN DER MIJNEN VAN BELGIE

Année 1971 — Jaar 1971

TABLE ALPHABETIQUE DES AUTEURS
ALFABETISCHE TAFEL VAN DE AUTEURS

Imprimerie R. LOUIS, s.p.r.l., rue Borrens 35-43, 1050 Bruxelles
Drukkerij R. LOUIS, p.v.b.a., Borrensstraat 35-43, 1050 Brussel